15e Année. — N° 2. Février 1901.

JOURNAL DE BOTANIQUE

Paraissant mensuellement

DIRECTEUR : M. LOUIS MOROT

Docteur ès sciences, assistant au Muséum d'Histoire naturelle.

SOMMAIRE DU N° 2

PRIX DE L'ABONNEMENT

12 francs par an pour la France

15 francs par an pour l'Etranger

Prix du Numéro : 1 fr. 25.

Les Abonnements sont reçus

AUX BUREAUX DU JOURNAL

9, Rue du Regard, 9

et à la Librairie J. LECHEVALIER, 23, Rue Racine

PARIS, VIe.

Tableau des abréviations servant à désigner les principaux Recueils d'où sont tirés les travaux mentionnés au Bulletin bibliographique.

A. I. R.	Annuario del R. Istituto botanico di Roma.
A. J. B.	Annales du Jardin botanique de Buitenzorg.
A. M. M.	Anales del Museo nacional de Montevideo.
A. of B.	Annals of Botany.
A. S. b. L.	Annales de la Société botanique de Lyon.
A. S. L. B.	Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux.
A. Sc. n.	Annales des sciences naturelles. Botanique.
B. A. G. b.	Bulletin de l'Académie internationale de Géographie botanique.
B. B.	Beiträge zur Biologie der Pflanzen.
B. B. C.	Beihefte zum Botanischen Centralblatt.
B. d. b. G.	Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft.
B. G.	The botanical Gazette.
B. H. B.	Bulletin de l'Herbier Boissier.
B. J.	Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie.
B. M.	Bulletin du Muséum d'Histoire naturelle.
B. Mg.	The botanical Magazine (Tokyo).
B. N.	Botaniska Notiser.
B. S. A.	
B. S. Br.	
B. S. B. B.	...ique.
B. S. b. F.	
B. S. b. i.	
B. S. L. P.	
B. S. m. F.	
B. S. O. F.	...uest de
B. T. C.	
B. Z.	
Bt.	
C. R.	...nces.
D. b. M.	
Fl.	Flora.
Hdw.	Hedwigia.
J. of B.	The Journal of Botany.
J. w. B.	Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik.
M. b. G.	Missouri botanical Garden.
M. b. S.	Minnesota botanical Studies.
Mlp.	Malpighia.
N. G.	Nuovo Giornale botanico italiano.
N. N.	La nuova Notarisia.
N. Y. A. E. S.	Bulletin de la *New York agricultural Experiment Station.*
Oe. Z.	Oesterreichische botanische Zeitschrift.
R. br.	Revue bryologique.
R. g. B.	Revue générale de Botanique.
Rh.	Rhodora, Journal of the New England botanical Club.
U. S. D. A. A.	Bulletin de l'*United States Departement of Agriculture. Division of Agrostology.*
U. S. D. A. P.	Bulletin de l'*United States Departement of Agriculture. Division of vegetable Physiology and Pathology.*
U. S. H.	Contributions from the U. S. national Herbarium.
Z. Pk.	Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten.

JOURNAL DE BOTANIQUE

15e année. — Février 1901.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE N° 2.

Biographie, Bibliographie, Histoire de la Botanique.

107 **Bonnier (Gaston)** : Notice sur M. Adolphe Chatin (*C. R.*, t. CXXXII, n° 3, pp. 105-110).

108 **Boudier (Em.)** : Notice nécrologique sur M. l'abbé Séjourné (*B. S. b. F.*, 3e sér., t. VII, fasc. 8, pp. 335-336).

109 **Pirotta (R.)** e **E. Chiovenda** : Flora romana. *Parte prima* : Bibliografia e Storia (*A. I. R.*, 10e ann., fasc. 1, pp. 1-146).

110 **D. W. T.** : Robert Smith [1873-1900] (*J. of B.*, Vol. 39, n° 457, pp. 30-33, 1 portr.).

Biologie, morphologie et physiologie générales.

111 **Charabot (Eug.)** : Sur le rôle de la fonction chlorophyllienne dans l'évolution des composés terpéniques (*C. R.*, t. CXXXII, n° 3, pp. 159-162).

112 **Chauveaud (G.)** : Sur la structure des plantes vasculaires (*C. R.*, t. CXXXII, n° 2, pp. 93-95).

113 **Correns (C.)** : Ueber den Einfluss, welchen die Zahl der zur Bestäubung verwendeten Pollenkörner auf die Nachkommenschaft hat (*B d. b. G.*, t. XVIII, fasc. 9, pp. 422-435).

114 **Jost (L.)** : Ueber einige Eigenthümlichkeiten des Cambiums (*B. Z.*, 59e ann., Ie part., fasc. I, pp. 1-24, 12 fig. dans le texte et 1 pl.).

115 **Juel (H. O.)** : Beiträge zur Kenntniss der Tetradentheilung (*J. w. B.*, t. XXXV, fasc. 4, pp. 626-659, 2 pl.).

116 **Linsbauer (Ludwig)** : Einige Bemerkungen über Anthokyanbildung (*Oe. Z.*, LIe ann., n° 1, pp. 1-10).

117 **Macchiati (Luigi)** : Intorno alla funzione diffensiva degli Afidi (*B. S. b. i.*, 1900, n° 7-8, pp. 284-290).

118 **Miehe (Hugo)** : Ueber die Wanderungen des pflanzlichen Zellkernes (*Fl.*, t. 88, fasc. I, pp. 105-142, 1 pl.).

119 **Palladine (W.)** : Influence de la nutrition par diverses substances organiques sur la respiration des plantes (*R. g. B.*, t. XIII, n° 145, pp. 18-32 [*à suivre*]).

120 **Prianischnikow (D.)** : Ueber die Ausnutzung der Phosphorsäure der schwerlöslichen Phosphate durch höhere Pflanzen (*B. d. b. G.*, t. XVIII, fasc. 9, pp. 411-416).

121 **Puriewitsch** (**K.**) : Physiologische Untersuchungen über Pflanzenathmung (*J. w. B.*, t. XXXV, fasc. 4, pp. 573-610, 1 fig. dans le texte).

122 **Tsvett** (**M.**) : Sur la pluralité des chlorophyllines et sur les métachlorophyllines (*C. R.*, t. CXXXII, nº 3, pp. 149-150).

123 **Vries** (**Hugo de**) : Recherches expérimentales sur l'origine des espèces (*R. g. B.*, t. XIII, nº 145, pp. 5-17, 4 fig. dans le texte).

124 **Vries** (**Hugo de**) : Ueber erbungleiche Kreuzungen (*B. d. b. G.*, t. XVIII, fasc. 9, pp. 435-443).

Biologie, morphologie et physiologie spéciales.

Phanérogames.

125 **Arcangeli** (**G.**) : Altre osservazioni sull' *Araucaria imbricata* Pav. e sull' *A. brasiliensis* A. Rich. (*B. S. b. i.*, 1900, nº 9, pp. 314-317).

126 **Bertrand** (**Gabriel**) : Sur la composition chimique du café de la Grande Comore (*C. R.*, t. CXXXII, nº 3, pp. 162-164).

127 **Casali** (**C.**) : Appunti sull' eterofillia nelle Caprifogliacee (*B. S. b. i.*, 1900, nº 7-8, pp. 236-238).

128 **Cavara** (**F.**) : Osservazioni morfologiche sulle gimnosperme (*B. S. b. i.*, 1900, nº 9, pp. 317-322).

129 **Decrock** (**E.**) : Anatomie des Primulacées (*A. Sc. n.*, 8ᵉ sér., t. XIII, nº 1, pp. 1-64 [*à suivre*], 38 fig. dans le texte).

130 **Ernst** (**Alfred**) : Beiträge zur Kenntniss der Entwickelung des Embryosackes und des Embryo (Polyembryonie) von *Tulipa Gesneriana* L. (*Fl.*, t. 88, fasc. I, pp. 37-77, 5 pl.).

131 **Garjeanne** (**J. M.**) : Beobachtungen und Culturversuche über eine Blütheanomalie von *Linaria vulgaris* (*Fl.*, t. 88, fasc. I, pp. 78-93, 2 pl.).

132 **Goebel** (**K.**) : Morphologische und biologische Bemerkungen. 9. Zur Biologie der Malaxideen (*Fl.*, t. 88, fasc. I, pp. 94-104, 7 fig. dans le texte).

133 **Macchiati** (**L.**) : Nota preventiva di biologia sul fiore del Castagno indiano (*B. S. b. i.*, 1900, nº 7-8, pp. 245-254).

134 **Macchiati** (**Luigi**) : Noterelle di biologia florale (*B. S. b. i.*, 1900, nº 9, pp. 326-331).

135 **Schwabach** (**E.**) : Bemerkungen zu den Angaben von A. Tschirch über die Harzabscheidungen in Coniferennadeln (*B. d. b. G.*, t. XVIII, fasc. 9, pp. 417-421).

136 **Shibata** (**K.**) : Beiträge zur Wachstumsgeschichte der Bambusgewächse (*Journ. of the College of Science*, Imperial University, Tokyo, Vol. XIII, 3ᵉ part., pp. 427-501, 3 pl.).

Cryptogames vasculaires.

137 **Palisa** (**J.**) : Die Entwickelungsgeschichte der Regenerationsknospen, welche an den Grundstücken isolirter Wedel von *Cystopteris*-Arten enstehen (*B. d. b. G.*, t. XVIII, fasc. 9, pp. 398-410, 1 pl.).

138 **Smith** (**R. Wilson**) : The achromatic spindle in the spore mother cells of *Osmunda regalis* (*B. G.*, Vol. XXX, nº 6, pp. 361-377, 1 pl.).

MUSCINÉES.

139 **Van Hook** (**J. M.**) : Notes on the division of the cell and nucleus in Liverworts (*B. G.*, Vol. XXX, nº 6, pp. 394-399, 1 pl.).

ALGUES.

140 **Chamot** (**E. M.**) and **G. Thiry** : Studies on chromogenic Bacteria. I. Notes on the pigment of *Bacillus polychromogenes* (*B. G.*, Vol. XXX, nº 6, pp. 378-393, 2 fig. dans le texte).

141 **Ernst** (**Alfred**) : Ueber Pseudo-Hermaphroditismus und andere Missbildungen der Oogonien von *Nitella syncarpa* (Thuill.) Kützing (*Fl.*, t. 88, fasc. I, pp. 1-36, 3 pl.).

142 **Hansteen** (**Barthold**) : Ueber das Fucosan als erstes scheinbares Product der Kohlensäureassimilation bei den Fucoideen (*J. w. B.*, t. XXXV, fasc. 4, pp. 611-625, 1 pl.).

143 **Noll** (**F.**) : Ueber die Umkehrungsversuche mit *Bryopsis*, nebst Bemerkungen über ihren zelligen Aufbau [Energiden] (*B. d. b. G.*, t. XVIII, fasc. 9, pp. 444-451).

CHAMPIGNONS.

144 **Adrian** et **Trillat** : Sur un pseudo-acide agaricique (*C. R.*, t. CXXXII, nº 3, pp. 151-152).

145 **Guilliermond** : Recherches sur la structure de quelques Champignons inférieurs (*C. R.*, t. CXXXII, nº 3, pp. 175-178).

146 **Kindermann** (**Victor**) : Ueber das sogenannte Bluten der Fruchtkörper von *Stereum sanguinolentum* Fries (*Oe Z.*, LIᵉ ann., nº 1, pp. 32-35, 1 fig. dans le texte).

147 **Klebahn** (**H.**) : Kulturversuche mit Rostpilzen. IX Bericht [1900] *J. w. B.*, t. XXXV, fasc. 4, pp. 660-710, 7 fig. dans le texte).

148 **Lister** (**Arthur**) : On the cultivation of Mycetozoa from spores (*J. of B.*, Vol. 39, nº 457, pp. 5-8).

Systématique, Géographie botanique.

PHANÉROGAMES.

149 **Baker** (**Edmund G.**) : Some british Violets (*J. of B.*, Vol. 39, nº 457, pp. 9-12).

150 **Beguinot** (**Augusto**) : Notizie preliminari sulla flora dell' Arcipelago Ponziano (*B. S. b. i.*, 1900, nº 7-8, pp. 290-301).

151 **Boissieu** (**H. de**) : Liste de localités et espèces nouvelles pour la flore du Japon, d'après les collections parisiennes de M. l'abbé Faurie (*B. S. b. F.*, 3ᵉ sér., t. VII, fasc. 8, pp. 309-324).

L'auteur décrit 2 espèces nouvelles du genre *Viola*.

152 **Bolzon (P.)** : Contribuzione alla flora Veneta. Nota sesta (*B. S. b. i.*, 1900, n° 7-8, pp. 274-283). — Nota settima (*Ibid.*, n° 9, pp. 332-338).

153 **Bucknall (Cedric)** : The Box in Britain (*J. of B.*, Vol. 39, n° 457, pp. 29-30).

154 **Burnat (Emile)** : *Carex* des Alpes maritimes (*B. S. b. F.*, 3e sér., t. VII, fasc. 8, pp. 330-332).

155 **Casali (C.)** : Nuove specie per la flora del Reggiano (*B. S. b. i.*, 1900, n° 7-8, pp. 234-236).

156 **Cavara (F.)** : Addenda ad floram sardoam (*B. S. b. i.*, 1900, n° 7-8, pp. 263-267).

157 **Chabert (Alfred)** : Le *Valeriana tuberosa* L. en Savoie (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 2, pp. 177-178).

158 **Coulter (John M.)** and **J. N. Rose** : Monograph of the North American Umbelliferæ (*U. S. H.*, Vol. VII, n° 1, 256-VII pag., 65 fig. dans le texte et 9 pl.).

Les auteurs décrivent 3 genres nouveaux (*Drudeophytum* [espèce type *Deweya Hartwegi* Gray], *Aulospermum* [espèce type *Cymopterus longipes* Watson], *Rhysopterus* [2 espèces nouvelles et *Cymopterus corrugatus* Jones], et 50 espèces nouvelles réparties entre les genres *Hydrocotyle* (2 esp.), *Bowlesia* (1), *Sanicula* (1), *Eryngium* (5), *Washingtonia* (4), *Ammoselinum* (1), *Cicuta* (1), *Aletes* (4), *Ligusticum* (7), *Cœlopleurum* (1), *Oreoxis* (1), *Phellopterus* (1), *Pteryxia* (1), *Rhysopterus* (2), *Pseudocymopterus* (1), *Oxypolis* (1), *Leptotænia* (2), *Lomatium* (11), *Euryptera* (1), *Cynomarathrum* (2).

159 **Fernald (M. L.)** : *Monarda fistulosa* and its allies (*Rh.*, Vol. 3, n° 25, pp. 13-16).

160 **Gagnepain (F.)** : Deux espèces nouvelles du Yunnan [Chine occidentale] (*B. S. b. F.*, 3e sér., t. VII, fasc. 8, pp. 332-334, 2 pl.).

L'auteur décrit une Dipsacée nouvelle, du genre *Triplostegia*, et une Commélynacée nouvelle, du genre *Streptolirion*.

161 **Gagnepain (F.)** : Quelques plantes rudérales parisiennes (*B. S. b. F.*, 3e sér., t. VII, fasc. 8, pp. 337-342).

162 **Gandoger (Michel)** : La flore de la Tasmanie [Océanie] (*B. S. b. F.*, 3e sér., t. VII, fasc. 8, pp. 304-308).

163 **Gandoger (Michel)** : Sur la flore d'Islande (*B. S. b. F.*, 3e sér., t. VII, fasc. 8, pp. 342-347).

164 **Gillot (X.)** : Une journée d'herborisation à Souk-el-Khemis [Tunisie] (*B. S. b. F.*, 3e sér., t. VII, fasc. 8, pp. 289-296).

165 **Greenman (J. N.)** : The genus *Senecio* in New England (*Rh.*, Vol. 3, n° 25, pp. 3-7).

166 **Hegi (Gustav)** : Das obere Tösstal und die angrenzenden Gebiete, floristisch und pflanzengeographisch dargestellt (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 2, pp. 179-212).

167 **Hiern** (**W. P.**) : Banks and Solander's australian Figs (*J. of B.*, Vol. 39, n° 457, pp. 1-5, 1 pl.; 1 esp. nouv.).

168 **Höck** (**F.**) : Allerweltspflanzen in unserer heimischen Phanerogamen-Flora [*suite*] (*D. b. M.*, XIXe ann., n° 1, pp. 1-4).

169 **Kirschtein** (**W.**) : Ein botanischer Ausflug ins Innere Norwegens (*D. b. M.*, XIXe ann., n° 1, pp. 9-10 [*à suivre*]).

170 **Johnson** (**Duncan S.**) : Notes on the flora of the banks and sounds at Beaufort, N. C. (*B. G.*, Vol. XXX, n° 6, pp. 405-410).

171 **Murdoch** (**John**) : *Cycloloma* on Cape Cod (*Rh.*, Vol. 3, n° 25, p. 18).

172 **Murray** (**C. R. N.**) : The Box in Britain (*J. of B.*, Vol. 39, n° 457, pp. 27-29).

173 **Neyraut** : Nouvelle localité française de l'*Erica Watsoni* et de quelques formes ou variétés de l'*Erica Tetralix* et de l'*Erica ciliaris* (*B. S. b. F.*, 3e sér., t. VII, fasc. 8, pp. 326-330).

174 **Pons** (**Giov.**) : Flora popolare Valdese. Secondo contributo (*B. S. b. i*, 1900, nos 7-8, pp. 216-222).

175 **Pons** (**Giov.**) : Sull' *habitat* della *Viola pinnata* L. nelle Valli Valdesi (*B. S. b. i.*, 1900, n° 7-8, pp. 222-224).

176 **Rendle** (**A. B.**) : Notes on african Convolvulaceæ (*J. of B.*, Vol. 39, n° 457, pp. 12-22 [*à suivre*]; 11 espèces nouvelles d'*Ipomœa*).

177 **Sommier** (**S.**) : Nuove aggiunte alla flora dell' Elba (*B. S. b. i.*, 1900, n° 9, pp. 340-344).

178 **Sommier** (**S.**) : Osservazioni sulla *Crepis bellidifolia* Lois. (*B. S. b. i.*, 1900, n° 7-8, pp. 238-244).

179 **Velenovsky** (**J.**) : Achter Nachtrag zur Flora von Bulgarien (*Oe. Z.* LIe ann., n° 1, pp. 29-32).

Ce supplément à la Flore de Bulgarie comprend entre autres 2 espèces nouvelles, 1 *Veronica* et 1 *Colchicum*.

180 **Wheldon** (**J. A.**) and **Albert Wilson** : Additions to the flora of West Lancashire (*J. of B.*, Vol. 39, n° 457, pp. 22-26).

Cryptogames vasculaires.

181 **Baroni** (**E.**) et **H. Christ** : Filices plantæque Filicibus affines in Shen-si septentrionali, provincia Imperii Sinensis, a Rev. Patre Josepho Giraldi collectæ. Manipulus quartus (*B. S. b. i.*, 1900, n° 7-8, pp. 260-263).

Une espèce nouvelle d'*Asplenium*.

182 **Davenport** (**George E.**) : A plumose variety of the Ebony Spleenwort [*Asplenium ebeneum* Aiton, var. *Hortonæ* n. var.] (*Rh.*, Vol. 3, n° 25, pp. 1-2, 1 pl.).

182 *bis* **Hegi** (**Gustav**). — *Voir* n° 166.

183 **Maxon (William R.)** : Notes on the validity of *Asplenium ebenoides* as a species (*B. G.*, t. XXX, n° 6, pp. 410-415).

MUSCINÉES.

184 **Camus (Fernand)** : Le *Lejeunea* [*Phragmicoma* Dum.] *Mackayi* (Hook.) en France (*R. br.*, 28e ann., n° 1, p. 2).

185 **Dismier (G.)** : Aperçu sur la flore bryologique de Pont-Aven [Finistère] (*R. br.*, 28e ann., n° 1, pp. 3-7).

186 **Dixon (H. N.)** : *Campylopus subulatus* Schimp. var. *elongatus* Bosw. cfr. (*R. br.*, 28e ann., n° 1, pp. 13-14).

187 **Dixon (H. N.)** : *Grimmia homodictyon* sp. n. (*R. br.*, 28e ann., n° 1, pp. 12-13).

188 **Evans (Alexander W.)** : *Fossombronia salina* in Connecticut (*Rh.*, Vol. 3, n° 25, pp. 7-10).

189 **Geheeb (A.)** : Revision des Mousses récoltées au Brésil dans la province de San-Paulo par M. Juan J. Puiggari pendant les années 1877-1882 (*R. br.*, 28e ann., n° 1, pp. 9-11).

Énumération de 17 espèces, dont 1 *Ochrobrym* nouveau.

190 **Herzog (Th.)** : Beiträge zur Kenntnis der Schweizer-Laubmoosflora (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 2, pp. 129-139).

191 **Hobkirk (C. P.)** : *Tortula cernua* (Hueb.) Lindb. in Britain (*J. of B.*, Vol. 39, n° 457, pp. 37-38 et *R. br.*, 28e ann., n° 1, p. 14).

192 **Macvicar (Symers M.)** : New british Hepaticæ (*J. of B.*, Vol. 39, n° 457, pp. 36-37).

193 **Paris** (Général) : Muscinées de la Côte de l'Ivoire et du Quang Tcheou Wan (*R. br.*, 28e ann., n° 1, pp. 15-17 [*à suivre*]).

L'auteur décrit 2 espèces nouvelles de Mousses, 1 *Calymperes* et 1 *Hyophila*.

194 **Renauld (F.)** : Notice sur un *Limnobium* de l'Amérique du Nord et une forme analogue des Pyrénées (*R. br.*, 28e ann., n° 1, p. 8).

195 **Stephani (Franz)** : Species Hepaticarum [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 2, pp. 140-177 [*à suivre*]).

Genres décrits : *Acolea* (1 esp. nouv.), *Marsupella* (4 esp. nouv.), *Notoscyphus*.

196 **Williams (R. S.)** : *Timmia cucullata* Michx. (*R. br.*, 28e ann., n° 1, p. 1).

ALGUES.

197 **Brun (Jacques)** : Diatomées du Lac Léman (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 2, pp. 117-128).

197 *bis* **Johson (Duncan S.)**. — *Voir* n° 170.

Champignons.

198 **Casali** (**C.**) : Seconda contribuzione alla conoscenza della flora micologica Avellinese (*B. S. b. i.*, n° 7-8, 1900, pp. 224-234).

199 **Doherty** (**M. W.**) : New species of *Trimmatostroma* (*B. G.*, Vol. XXX, n° 6, pp. 400-403, 3 fig. dans le texte).

200 **Magnus** (**P.**) : Ueber die auf alpinen Puccinien aus der Sectio *Auriculastrum* auftretenden Uredineen (*B. d. b. G.*, t. XVIII, fasc. 9, pp. 454-460, 1 pl.).

201 **Massalongo** (**C.**) : Novità della flora micologica veronese (*B. S. b. i.*, n° 7-8, pp. 254-259).

L'auteur décrit 9 espèces nouvelles des genres *Cincinnobolus* (1 esp.), *Fusicoccum* (1), *Libertella* (1), *Macrophoma* (2), *Phyllosticta* (1), *Placosphæria* (1), *Septoria* (1), *Sterigmatocystis* (1).

202 **Sydow** (**H.** und **P.**) : Zur Pilzflora Tirols (*Oe. Z.*, 41e ann., n° 1, pp. 11-29).

Les auteurs décrivent 5 *Æcidium* nouveaux observés sur *Adenostyles albifrons, Carduus defloratus, Crepis incarnata, Crepis montana, Petasites tomentosus,* et 3 *Puccinia* nouveaux sur *Crepis alpestris, Crepis aurea* et *Crepis acuminata* (cette dernière espèce récoltée par Holway en Californie).

Nomenclature.

203 **Robinson** (**B. L.**) : The correct disposition of *Sisymbrium niagarense* (*Rh.*, Vol. 3, n° 25, pp. 16-17).

204 **Robinson** (**B. L.**) : The identity of the Linnæan *Gnaphalium plantaginifolium* (*Rh.*, Vol. 3, n° 25, pp. 11-13).

Pathologie et tératologie végétales.

205 **Arbaumont** (**Jules d'**) : Note sur une prune double (*B. S. b. F.*, 3e sér., t. VII, fasc. 8, pp. 324-326, 1 fig. dans le texte).

206 **Carruthers** (**W.**) and **A. Lorrain Smith** : A disease in Turnips caused by Bacteria (*J. of B.*, Vol. 39, n° 457, pp. 33-36, 2 fig. dans le texte).

207 **Cavara** (**F.**) : Di un nuovo acarocecidio della *Suæda fruticosa* osservato in Sardegna (*B. S. b. i.*, 1900, n° 9, pp. 323-325).

208 **Heckel** (**Édouard**) : Sur la formation de fruits monstrueux dans le *Passiflora quadrangularis* L. ou Barbadine des Antilles (*B. S. b. F.*, 3e sér., t. XII, fasc. 8, pp. 347-350, 1 pl.).

209 **Houard** (**C.**) : Sur quelques zoocécidies nouvelles récoltées en Algérie (*R. g. B.*, t. XIII, n° 145, pp. 33-43, 11 fig. dans le texte).

210 **Jacobasch** (**E.**) : Beobachtungen über doldige Aststellung bei *Heracleum Sphondylium* L. (*D. b. M.*, XIXe ann., n° 1, pp. 10-11).

Technique.

211 **Pfeffer** (**W.**) : Die Anwendung des Projectionsapparates zur Demonstration von Lebensvorgängen (*J. w. B.,* t. XXXV, fasc. 4, pp. 711-745, 7 fig. dans le texte).

Sujets divers.

212 **Beal** (**W. J.**) : Tumble-Weeds (*Rh.,* Vol. 3, nº 25, p. 18).

213 **Heckel** (**E.**) : Contribution à l'étude des plantes médicinales et toxiques employées par les indigènes de la Côte d'Ivoire [Afrique occidentale] (*B. S. b. F.,* 3e sér., t. VII, fasc. 8, pp. 296-303).

214 **Murr** (**J.**) : Zur Frage über den Ursprung unserer heimischen Flora (*D. b. M.,* XIXe ann., nº 1, pp. 4-7 [*à suivre*]).

215 **Parish** (**S. B.**) : The vegetation of Plymouth three hundred ago (*Rh.,* Vol. 3, nº 25, p. 17).

216 **Vaccari** (**Lino**) : I giardini botanici alpini della valle d'Aosta (*B. S. b. i.,* 1900, nos 7-9, pp. 301-309).

NOUVELLES

M. A. Chatin, membre de l'Institut, Professeur honoraire à l'Ecole supérieure de Pharmacie de Paris, est mort le 13 janvier, à l'âge de 87 ans révolus.

Quelques jours après, le 17 janvier, mourait à Lund (Suède), M. J. G. Agardh, l'algologue universellement connu, âgé lui aussi de plus de 87 ans.

Paris. — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon.

15e ANNÉE. N° 2. FÉVRIER 1901.

JOURNAL DE BOTANIQUE

LA DOUBLE FÉCONDATION DANS LE MAÏS

Par **M. L. GUIGNARD.**

En montrant que l'albumen des Angiospermes tire son origine d'un phénomène sexuel analogue à celui qui donne l'embryon, les recherches de M. Nawaschine et les miennes ont permis de comprendre certains faits de métissage ou d'hybridation qui, jusque-là, n'avaient pas encore reçu d'explication satisfaisante. Tel est, en particulier, le cas des xénies du Maïs, étudiées récemment encore par MM. H. de Vries (1), C. Correns (2) et H. Webber (3).

On sait que, d'ordinaire, lorsqu'on féconde une fleur avec un pollen étranger, la graine et le fruit qui se développent à la suite du croisement ne sont pas modifiés et présentent les caractères maternels dans toute leur pureté; les caractères paternels n'apparaissent que dans la plante issue de la graine hybride. Mais cette règle offre des exceptions, et Focke (4) a désigné sous le nom de « xénies » tous les cas dans lesquels on peut constater ou du moins présumer une influence du pollen étranger sur les caractères héréditaires du fruit ou sur ceux de la graine en dehors de l'embryon.

Tantôt l'action de ce pollen se traduit par des modifications morphologiques visibles du contenu de la graine, comme dans le cas d'un Maïs à grains sucrés fécondé par un Maïs à grains amylacés, ou d'un Maïs incolore fécondé par un Maïs coloré, dans lequel la matière colorante se trouve dans l'assise protéique de l'albumen; tantôt les modifications portent sur le tégument de la graine ou sur le péricarpe du fruit. Les premières s'expliquent

1. Hugo de Vries, *Sur la fécondation hydribe de l'albumen* (Compt. Rend. Acad. des Sc., 4 déc. 1899). *Sur la fécondation hybride de l'endosperme dans le Maïs* (Revue gén. de Botanique, 15 avril 1900).
2. C. Correns, *Untersuch. über die Xenien bei Zea Mays* (Ber. d. d. Bot. Gesellsch., 29 déc. 1899).
3. Herbert Webber, *Xenia, or the immediate effect of pollen in Maize* (Bulletin n° 22 of U. S., Department of agriculture, sept. 1900).
4. W. O. Focke, *Die Pflanzen Mischlinge*, etc..., 1881.

facilement aujourd'hui par la fécondation qui porte sur le noyau secondaire du sac embryonnaire, le gamète mâle qui s'unit à ce noyau ayant introduit dans l'albumen des caractères paternels : il s'agit alors des xénies vraies. Les secondes, quelque évidente que paraisse parfois la transmission des caractères paternels, sont encore enveloppées d'obscurité : elles représentent des fausses xénies ou du moins des xénies douteuses, qui réclament de nouvelles recherches.

Les xénies vraies ont donc leur siège dans le sac embryonnaire et sont dues évidemment à un métissage ou à une fécondation hybride de l'albumen ; c'est du moins la seule explication rationnelle et pleinement satisfaisante des faits observés depuis longtemps dans le Maïs (1) ; MM. H. de Vries et Correns l'ont adoptée dans leurs récents mémoires. La double fécondation a déjà été constatée, en effet, soit par M. Nawaschine, soit par moi-même, dans des plantes appartenant à des familles assez variées pour qu'on soit autorisé à la considérer désormais comme un phénomène commun à toutes les Angiospermes.

Il ne semblait donc pas, au premier abord, bien nécessaire de l'observer directement dans le Maïs. Toutefois, en raison des faits de métissage qu'elle présente, cette plante offre un intérêt spécial au point de vue de la double fécondation.

Les races de Maïs ont des caractères qui se conservent si constants, quand on a soin de protéger les semis contre tout croisement, qu'on peut les considérer comme des sous-espèces ou des espèces élémentaires. Elles diffèrent les unes des autres, soit par la couleur de l'albumen, qu'on distingue par transparence à travers le péricarpe du grain, soit par les réserves de l'albumen, qui sont constituées tantôt par de l'amidon et tantôt par du sucre ou plutôt, d'après M. Correns, par une dextrine. Les grains sucrés qui se rident et deviennent transparents par la dessiccation sont faciles à distinguer des grains amylacés. Si l'on croise un Maïs incolore avec un Maïs coloré, ou un Maïs sucré

1. Les phénomènes dont il s'agit ont été remarqués il y a plus d'un siècle, et Darwin a cité les observations faites à ce sujet par divers auteurs. Mais les plus précises sont dues à Henri de Vilmorin, dont les expériences ont porté principalement sur des Maïs noirs, qui servaient à féconder le Maïs amylacé ordinaire (Bull. Soc. bot. de France, 1867).

Le pollen du Maïs noir produit dans les épis du Maïs blanc des grains colorés en noir ; il agit de même sur le Maïs jaune. Mais l'inverse ne s'observe pas : le caractère le plus fort l'emporte sur le plus faible.

avec un Maïs amylacé, on pourra donc voir distinctement sur l'épi si l'albumen a été modifié ou non.

Connu depuis longtemps, le croisement du Maïs a été répété méthodiquement, dans ces dernières années surtout, dans le but d'étudier, par le semis, la disjonction des caractères dérivés des parents. Dans le Maïs, en effet, cette disjonction peut tout aussi bien, et même plus facilement, être observée sur l'albumen que sur la plante dérivée de l'embryon hybride dans d'autres cas. Au point de vue du phénomène en question, les deux fécondations simultanées sont comparables et, sous ce rapport, les expériences de M. de Vries et de M. Correns sont particulièrement intéressantes.

En laissant, sur le Maïs sucré, l'autofécondation se produire partiellement et en pollinisant en même temps les fleurs femelles par le Maïs amylacé, M. de Vries a obtenu des épis portant deux sortes de grains, sucrés ou amylacés, mais dans des proportions très variables. Par le semis, les grains sucrés ont reproduit la variété sucrée pure, ce qui montre qu'ils étaient produits par autofécondation. Les grains amylacés ont donné des individus hybrides; en laissant ces derniers se fertiliser entre eux par leur propre pollen, on a eu des épis de nature mixte. Environ un quart des grains étaient sucrés, les trois autres quarts étaient amylacés. Les grains sucrés présentaient le caractère de la grand'mère, les autres celui du père et du grand-père.

M. de Vries explique de la façon suivante la disjonction dans la descendance des hybrides dont les parents ne diffèrent l'un de l'autre que par un seul caractère et qu'il appelle, pour cette raison, des monohybrides.

Dans l'hybride qui, chez le Maïs, résulte du croisement de la race sucrée par la race amylacée, on doit nécessairement supposer que les qualités du père et celles de la mère se trouvent réunies; les deux générateurs ne se distinguent que dans un seul caractère développé dans l'un, manquant à l'autre. Dans cet hybride, la qualité du père, qui consiste dans la présence de l'amidon, est visible; la qualité de la mère, représentée par le sucre, est à l'état latent; la première est dominante, l'autre récessive. S'il s'agissait d'un Maïs coloré, la qualité dominante serait la couleur noire ou noir-bleue, la qualité récessive la couleur blanche ou jaune. On sait aussi que, dans plusieurs cas,

l'embryon lui-même peut changer de couleur par suite du croisement, ainsi que l'ont remarqué Gærtner, Laxton, Darwin, Giltay et d'autres, et, plus récemment encore, M. Tschermak (1), dans ses expériences sur le croisement des Pois à graines vertes et à graines de couleur blanc-jaunâtre. Ici, c'est la couleur blanc-jaunâtre qui constitue le caractère dominant, et la couleur verte le caractère récessif.

Si l'on suppose que l'héritage a lieu par parties égales, la distribution des deux qualités doit se faire dans la production du pollen et des ovules. On est donc conduit à admettre que, dans les monohybrides, la moitié des grains de pollen et la moitié des ovules auront la qualité dominante, tandis que l'autre moitié des uns et des autres aura la qualité récessive. D'où il résulte que les grains de pollen et les osphères ne sont pas hybrides eux-mêmes ; ils sont identiques au pollen et aux oosphères de race pure et ne possèdent respectivement que l'une des deux qualités antagonistes. Or, dans l'autofécondation de ces hybrides de première génération, quatre cas sont posssibles : les ovules à caractère dominant seront fécondés par des grains de pollen de même caractère ou par des grains de pollen du caractère opposé. Il en sera de même pour les ovules à caractère récessif. La chance étant la même pour ces divers cas, on aura donc, comme l'indique M. de Vries, en désignant par D le caractère dominant et par R le caractère récessif.

a 25 % D ♀ + D ♂
b 25 % D ♀ + R ♂
c 25 % R ♀ + D ♂
d 25 % R ♀ + R ♂

Le groupe *a* donnera des individus au caractère dominant pur. — Le groupe *d* donnera des individus au caractère récessif pur. — Les groupes *b* et *c* donneront de nouveaux hybrides de la même constitution que les hybrides de la première génération.

La descendance des monohybrides est donc constituée, pour la moitié, d'individus purs (ayant le caractère du grand-père ou ceux de la grand'mère, sans trace d'hybridité) et pour l'autre

1. Tschermak, *Ueber künstliche Kreuzung bei Pisum sativum*, Vienne, 1900.

moitié, de monohybrides ayant les mêmes qualités que ceux de la première génération (1).

Au commencement de l'an dernier, M. de Vries ayant eu l'obligeance de m'envoyer, en même temps que des graines du Maïs sucré et du Maïs amylacé qui avaient servi à ses expériences, des épis hybrides provenant du croisement artificiel de ces deux races, et portant à la fois des graines amylacées et des graines sucrées, j'ai fait des semis avec ces trois sortes de graines; mais, les graines à sucre n'ayant pas levé, je n'ai pu étudier la fécondation que dans le Maïs ordinaire et dans les individus obtenus par le semis des graines lisses, amylacées, que portaient les épis hybrides.

Ces graines hybrides ont donné des pieds d'une taille et d'une vigueur exceptionnelles, qui se sont fécondés par leur propre pollen. Comme dans les expériences de M. de Vries, les épis qu'on a laissé mûrir étaient de nature mixte, avec des graines amylacées et des graines sucrées, la disjonction des caractères paternels et maternels se manifestant à l'œil nu (2).

Dans l'autofécondation de ces hybrides de seconde génération, les choses se passent, pour une partie des ovules, comme pour le groupe *c* dans l'hypothèse indiquée plus haut, et, par suite, comme dans le croisement d'un Maïs sucré par le Maïs amylacé. En conséquence, l'étude de la fécondation, dans le

1. Les deux caractères ne se partagent donc pas à parties égales entre les hybrides de seconde génération. Conformément à la loi énoncée d'abord pour les hybrides de Pois par G. Mendel, en 1865, mais restée à peu près ignorée, les résultats de M. de Vries montrent que, chez ces hybrides, les trois quarts présentent le caractère dominant, tandis que l'autre quart offre le caractère récessif. Les 75 °/₀ d'individus à caractère dominant se décomposent eux-mêmes, comme on l'a vu, en deux groupes, les 25 °/₀ du type constant, et les 50 °/₀ du type hybride. Le premier groupe (25 °/₀) ne devra donner que des cultures pures de ce caractère; le second groupe (50 °/₀) doit se comporter de la même manière que dans la génération précédente, c'est-à-dire se disjoindre en 75 °/₀ de plantes à caractère dominant et en 25 °/₀ d'individus à caractère récessif. Quant aux individus à caractère récessif, ils ne doivent donner, eux aussi, qu'une progéniture pure.

2. Le Maïs amylacé, dont le croisement avec le Maïs sucré avait donné les graines hybrides reçues de M. de Vries, appartenait à la variété « arlequin », à graines jaunes striées de rouge.

Quoique apparemment dépourvues de matière colorante, ces graines hybrides ont donné des pieds dont l'autofécondation a fourni des épis parmi lesquels les uns portaient des graines incolores ou presque sans aucune strie rouge, les autres avaient une partie de leurs graines d'un rouge violacé, d'intensité variable et plus ou moins uniforme sur chaque graine, à côté d'autres graines simplement striées. Cette variation avait été notée par M. de Vries. En tout cas, la matière colorante n'existait que dans le péricarpe et non dans l'albumen.

croisement des deux races pures, que je n'ai pas eu la possibilité de faire, ne nous apprendrait vraisemblablement rien de plus que celle de l'autofécondation des hybrides de seconde génération, pour laquelle je disposais, grâce à M. de Vries, d'une quantité suffisante de matériaux.

Je n'ai d'ailleurs remarqué, dans les organes reproducteurs comparés chez le Maïs amylacé ordinaire et chez les hybrides, aucune différence appréciable. Il m'a paru seulement que, vers l'époque de la fécondation, les ovules des hybrides étaient généralement un peu plus gros que ceux de la race amylacée pure.

Le grain de pollen adulte renferme, outre le noyau végétatif, deux cellules génératrices très petites, allongées, avec un noyau en forme de bâtonnet grêle, droit ou courbé en croissant, dont les extrémités sont souvent pointues. Le protoplasme propre des cellules génératrices est fort réduit et difficile à distinguer; même à un fort grossissement, leurs noyaux semblent parfois presque homogènes, ou bien laissent apercevoir des éléments chromatiques peu distincts, en tout cas fortement colorables. Dans les tubes polliniques développés sur le stigmate, on peut voir les deux noyaux mâles plus ou moins rapprochés l'un de l'autre.

Ces deux noyaux se trouvent déjà tout formés, et avec des caractères analogues, dans le pollen adulte d'autres Graminées que j'ai observées; parfois, comme dans la Flouve, ils sont un peu plus gros, plus faciles à mettre en évidence et plus nettement granuleux que dans le Maïs. Signalés d'abord dans cette famille par M. Strasburger (1), les deux noyaux générateurs ont été plus tard figurés par M. Golinski (2) dans le grain de pollen et dans le tube pollinique du Blé. Mes observations sur le pollen du Maïs amylacé pur et sur celui des hybrides n'ont pas été assez nombreuses pour me permettre de dire jusqu'à quel point ces deux pollens peuvent différer l'un de l'autre dans leur constitution. En tout cas, la petitesse des noyaux générateurs vient s'ajouter à d'autres circonstances pour augmenter la difficulté qu'on éprouve à saisir sur le fait la double fécondation.

1. E. Strasburger, *Neue Untersuch. über den Befrüchtungsvorgang bei den Phanerogamen*, etc., 1884.

2. St. J. Golinski, *Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Androceum und Gynæceum der Graser*, 1893.

L'ovaire du Maïs est constitué, comme on sait, par une seule feuille carpellaire tournant sa suture ventrale du côté de l'axe de l'épi. Son sommet est représenté extérieurement par une courte proéminence, invisible à l'œil nu, au centre de laquelle on aperçoit, sur une coupe axiale suffisamment grossie, un canal oblitéré par suite du rapprochement et de l'accolement des cellules de la face interne de la feuille carpellaire, cellules présentant une forme rétrécie et allongée, analogue à celles qui constituent le tissu conducteur du style chez beaucoup d'autres plantes. Au sommet de cette petite proéminence ovarienne, se trouve une dépression en entonnoir correspondant à l'extrémité supérieure du canal. Celui-ci, quoique assez court, représente donc un canal stylaire fermé. C'est à la base et sur le côté interne de la proéminence, c'est-à-dire du côté de l'axe de l'épi, que s'insère le long style de la fleur ; ce style n'occupe donc pas, comme on pourrait le croire au premier abord, le sommet organique de l'ovaire. Formé par un parenchyme ordinaire, délicat, mais sans tissu conducteur interne différencié, il est parcouru par deux faisceaux libéro-ligneux qui vont se perdre dans les deux lobes stigmatiques. Les poils collecteurs sont nombreux dans la région supérieure et l'on trouve facilement à leur surface des grains de pollen en germination. Arrivés à la base du style, les tubes polliniques doivent vraisemblablement se diriger vers la proéminence ovarienne pour y pénétrer et suivre le trajet du canal qui les conduira dans la cavité de l'ovaire.

L'ovule, relativement volumineux, semi-anatrope et ascendant, s'insère largement à la base de la cavité ovarienne, qu'il remplit complètement. Ses deux téguments comprennent chacun trois assises cellulaires vers le bas et plus haut deux assises seulement. A la base du canal stylaire, par conséquent vers le haut de la cavité ovarienne, le tégument externe, se détachant du tégument interne, se plisse d'une façon curieuse de manière à remplir, comme d'un tampon, la partie de la cavité ovarienne plus large à cet endroit. Il résulte de ce plissement irrégulier un raccourcissement du tégument externe, dont le bord, sur la face supérieure de l'ovule, ne s'avance pas aussi loin que le tégument interne et n'arrive pas jusqu'au voisinage du sommet du nucelle. Par contre, dans la partie où il n'est plus recouvert

par le tégument externe raccourci, le tégument interne prend une épaisseur plus grande que sur le reste de sa surface. A en juger par une figure donnée par M. Golinski (1), le tégument externe présenterait des caractères analogues dans le Blé, ce qui avait contribué à faire croire à Hofmeister que l'ovule de cette espèce n'a qu'un seul tégument.

Dans l'ovule adulte, le sac embryonnaire n'occupe qu'une très petite partie du nucelle; il est recouvert au sommet, par quatre ou cinq assises de tissu nucellaire. Une fois plus long que large environ, il se rétrécit davantage dans sa région inférieure. Les deux synergides et l'oosphère sont volumineuses. Les premières, pyriformes, occupent le sommet du sac et renferment, comme dans beaucoup d'autres cas, une vacuole à la base; elles offrent vers le haut une striation longitudinale très apparente, surtout dans les matériaux fixés par l'alcool absolu; leurs noyaux ne se colorent que faiblement à l'époque de la fécondation. L'oosphère, insérée un peu au-dessous du sommet, se distingue par son noyau plus gros et moins pauvre en chromatine que celui des synergides; situé vers la base, ce noyau est entouré d'un protoplasme pourvu ordinairement de grosses granulations plasmiques, dont la présence gêne beaucoup l'observation de la fécondation. Au contact de l'oosphère, tantôt sur la ligne médiane et tantôt sur l'un des côtés du sac embryonnaire, se trouvent les deux noyaux polaires accolés, mais jamais fusionnés avant la fécondation. Semblables l'un à l'autre sous tous les rapports et au moins une fois plus gros que le noyau de l'oosphère, ils possèdent chacun un volumineux nucléole, accompagné d'une quantité de chromatine relativement faible. Dans la partie inférieure, plus étroite du sac embryonnaire, les antipodes forment, par suite de divisions précoces, un tissu qui présente, sur la coupe longitudinale médiane, en moyenne une douzaine de cellules, dont plusieurs renferment deux ou trois noyaux. Constatée jadis par Hofmeister, cette multiplicité des antipodes est fréquente chez les Graminées; elles sont même plus nombreuses dans le Maïs que dans le Blé où M. Golinski les a étudiées avec attention, surtout pour s'assurer des rapports qu'elles pourraient avoir avec la formation de l'albumen. Remar-

1. *Loc. cit.*, pl. 2, fig. 18.

quons tout de suite que, contrairement à certaine opinion sur laquelle il est inutile d'insister aujourd'hui, elles n'entrent pas le moins du monde dans la constitution de l'albumen. Le tissu formé par elles se retrouve pendant un certain temps après la naissance et la multiplication des noyaux d'albumen, puis il se résorbe.

Le tube polllinique, pénétrant entre les cellules du nucelle qui recouvrent le sac embryonnaire au sommet, paraît déverser ordinairement son contenu dans l'une des synergides; du moins il m'a semblé que c'était le cas le plus fréquent. J'ai observé une fois les deux noyaux mâles vers la base de l'une des synergides sous forme de petits corps allongés, laissant voir, à un fort grossissement, quelques granulations chromatiques distinctes. L'un d'eux va s'unir au noyau de l'oosphère, l'autre aux noyaux polaires, accolés tous deux à cette dernière cellule. Cette double union se fait avec une rapidité si grande et les noyaux mâles s'incorporent pour ainsi dire aux noyaux femelles dans un laps de temps si court que je n'ai pu apercevoir le phénomène que dans un petit nombre de cas. La fécondation se produit d'abord, en général, dans les ovules de la base de l'épi; puis elle a lieu très rapidement dans les autres. Dans les hybrides, un certain nombre d'ovules ne sont pas fécondés et cessent alors de se développer.

Après la fécondation, l'une des synergides persiste d'ordinaire pendant un certain temps, avec un contenu finement granuleux et réfringent. La division des noyaux polaires fécondés se fait avec une rapidité telle, que malgré le grand nombre d'ovules examinés, je n'ai pu la saisir qu'une seule fois sur le fait, au stade de la plaque nucléaire. Les deux premiers noyaux d'albumen qui en résultent sont volumineux, pourvus chacun d'un énorme nucléole ou de plusieurs nucléoles inégaux. J'ai observé souvent des sacs embryonnaires avec quatre ou huit noyaux d'albumen. Puis les divisions se répétant, les noyaux, de moins en moins gros, se disposent dans le protoplasme pariétal du sac embryonnaire. Le premier cloisonnement dans l'œuf n'a lieu qu'après la formation d'un assez grand nombre de noyaux d'albumen; il partage l'œuf en deux cellules très inégales, une antérieure ou terminale fort petite, à forme de lentille plan convexe, l'autre très grande et allongée, fixant le jeune embryon à la paroi du sac embryonnaire.

Sans insister davantage sur ces phénomènes, je dirai seulement que je n'ai remarqué, en ce qui les concerne, aucune différence entre le Maïs de race pure et les hybrides.

Dans le Blé, les noyaux polaires sont également situés, d'après M. Golinski, au contact immédiat de l'oosphère; mais après que le sac embryonnaire a atteint ses dimensions définitives, ils descendraient, avant la fécondation, au voisinage des antipodes, et c'est seulement après ce changement de place des noyaux polaires accolés que l'oosphère serait en état d'être fécondée. Il n'en est pas ainsi dans le Maïs; les premières divisions nucléaires de l'albumen ont toujours lieu en effet dans la partie supérieure du sac.

Après cette description succincte de la fécondation du Maïs, il y a lieu de rappeler quelques-uns des résultats obtenus par M. H. Webber dans ses recherches sur le croisement des diverses races de cette même plante. Les seules qui nous intéressent directement ici ont trait aux hybrides à grains colorés.

D'une façon générale, l'auteur n'a pas constaté d'exception à la règle énoncée par Körnicke, d'après laquelle la xénie se manifeste seulement dans l'albumen, les portions extérieures du grain demeurant sans changement. La coloration du péricarpe ne semble donc avoir aucun rapport avec le croisement.

Mais si, le plus souvent, la pollinisation d'une race incolore par une race colorée avait eu pour résultat de donner des graines colorées, il y avait aussi des cas où les graines restaient incolores, comme ceux de la plante mère, et pourtant l'expérience montra que ces dernières étaient réellement hybrides. Il semble donc qu'ici, dit M. Webber, le noyau du sac embryonnaire s'était divisé, pour former l'albumen, sans fécondation préalable, puisque cet albumen avait conservé les caractères de celui de la mère. D'autre part, le trait caractéristique de la xénie n'apparaissait dans certains cas que par places sur les graines, et parfois sur une moitié de la même graine.

Pour expliquer ce dernier fait, M. Webber propose plusieurs hypothèses (1).

Il n'est pas impossible, pense-t-il, que le noyau mâle pénètre dans le sac embryonnaire, mais sans parvenir à s'unir avec les

1. *Loc. cit.*, p. 34

deux noyaux polaires. Il peut alors former un fuseau et se diviser séparément, pendant que le noyau secondaire, non fécondé, se divise pour son compte. Si les choses se passent de la sorte, le protoplasme du sac embryonnaire doit renfermer deux sortes de noyaux, les uns dérivés du noyau mâle, les autres du noyau secondaire. Tous se disposent à la périphérie du sac embryonnaire et s'entremêlent de façon que les noyaux d'origine mâle se trouvent disséminés entre les noyaux d'origine femelle.

A un moment donné, des cloisons cellulaires apparaissent entre eux, suivant la règle, à partir de la périphérie du sac, et le cloisonnement progresse ensuite vers le centre entre les noyaux formés dans l'intérieur du sac. Les divisions nucléaires et cellulaires continuant à s'effectuer, les noyaux primitifs de chaque sorte peuvent donner des îlots possédant, les uns les caractères des noyaux mâles, les autres ceux du noyau femelle. Ainsi s'expliquerait l'origine des grains bigarrés, dans lesquels l'albumen ressemble en partie à celui du père, en partie à celui de la mère.

A l'appui de cette hypothèse, l'auteur rappelle le fait observé dans l'œuf de certains animaux et de certaines plantes au moment de la fécondation : à savoir que les deux pronucléus, mâle et femelle, peuvent rester distincts pendant les premières phases de la division. Chez quelques animaux, les éléments chromatiques paternels et maternels ont même pu être distingués jusqu'à des stades très avancés du développement embryonnaire. On sait également que le noyau mâle est parfois capable de se diviser d'une façon indépendante; tel est le cas des spermatozoïdes ayant pénétré dans des fragments énucléés d'œufs d'Oursins. Il semble donc possible que, dans le Maïs, celui des deux noyaux mâles qui, normalement, est destiné à féconder le noyau secondaire du sac, se divise dans certains cas d'une façon indépendante, dans le protoplasme du sac, sans s'unir avec le noyau secondaire, et contribue à donner naissance à l'albumen bigarré.

Le même résultat pourrait être obtenu si les deux noyaux polaires, fusionnés en un noyau secondaire avant l'entrée des noyaux mâles dans le sac embryonnaire, commençaient à former l'albumen sans attendre la fécondation. L'un des noyaux mâles

se diviserait encore d'une façon indépendante dans le protoplasme du sac embryonnaire. M. Webber invoque, en faveur de cette idée, les observations de Körnicke (1) d'après lequel, dans le Blé, les deux noyaux polaires se fusionneraient avant la fécondation en un noyau secondaire « dont la division est déjà commencée quand le tube pollinique atteint le sac embryonnaire ». Remarquons tout de suite que dans son travail sur le Blé, antérieur à celui de Körnicke, M. Golinski disait au contraire, et avec raison, que la division du noyau secondaire n'a lieu qu'au moment de la fécondation de l'oosphère.

Dans le Maïs, je n'ai jamais vu les deux noyaux polaires se fusionner, ni se diviser sans fécondation. Quand on examine, dans les hybrides, les diverses séries parallèles de fleurs femelles insérées sur l'épi, on trouve souvent dans chacune d'elles plusieurs ovules non fécondés, entremêlés avec ceux beaucoup plus nombreux qui ont subi la fécondation. Or, dans ces ovules non fécondés, où le contenu du sac embryonnaire reste pendant un certain temps inaltéré, on trouve constamment les deux noyaux polaires accolés comme à l'ordinaire, mais parfaitement distincts. Si ces noyaux pouvaient se diviser sans fécondation, pourquoi leur division ne se serait-elle pas manifestée à un moment donné?

D'autre part, on ne connaît aucun exemple, chez les plantes, où le noyau mâle entre en division d'une façon indépendante, dans le protoplasme du sac embryonnaire. Bien que l'on ne puisse affirmer qu'un semblable cas ne saurait jamais se rencontrer, il y a du moins tout lieu de croire qu'il n'existe pas dans le Maïs, car s'il en était ainsi, les noyaux dérivés de ce gamète mâle seraient sûrement beaucoup plus petits que ceux qui proviennent de la division des noyaux polaires fusionnés. Or, en suivant toutes les phases de la multiplication des noyaux d'albumen à partir de la première division du noyau secondaire, on ne remarque pas de différence sensible dans la grosseur des divers noyaux, quel qu'en soit le nombre. Si l'hypothèse de M. Webber était fondée, que le noyau mâle se divisât avant ou après le noyau secondaire, on devrait trouver, tout au moins durant les premières phases de la formation de l'albumen, une différence

1. M. Körnicke, *Untersuchung über die Entstehung und Entwickelung der Sexualorgane von Triticum*, 1896.

de grosseur entre les noyaux qui proviennent du gamète mâle et ceux qui tirent leur origine du noyau secondaire non fécondé.

Cette hypothèse implique d'ailleurs, en même temps, la possibilité d'un développement parthénogénétique du noyau secondaire. On connaît, il est vrai, certains cas où un tel phénomène se produit. Dans un tout récent travail sur la parthénogénèse des Alchemilles qui forment la section des *Eualchemilla,* M. Murbeck (1) a montré que le développement de l'oosphère en embryon et celui du noyau secondaire en albumen ont lieu sans fécondation. Le plus souvent, la formation de l'albumen ne se produit qu'après les premiers cloisonnements de l'oosphère; parfois aussi elle commence avant, alors que la fleur est encore en bouton (2).

Comme la parthénogénèse n'existe pas dans le Maïs, rien n'autorise à penser qu'un semblable développement de l'albumen puisse avoir lieu.

Une seconde hypothèse consiste, pour M. Webber, dans la possibilité d'une fusion du second noyau mâle avec l'un des noyaux polaires seulement, l'autre noyau polaire se divisant isolément. Dans ce cas, en raison de la petitesse du gamète mâle par rapport à chacun des noyaux polaires, la différence de grosseur des deux sortes de noyaux d'albumen serait à peu près nulle. Comme dans la première hypothèse, l'un des groupes de noyaux posséderait des caractères paternels et maternels, l'autre des caractères maternels seulement.

Cette supposition, à mon sens, n'est pas plus fondée que la précédente, car les deux noyaux polaires sont toujours, longtemps avant la fécondation, accolés l'un à l'autre, parfois même aplatis l'un contre l'autre. Je n'ai jamais rien observé qui pût faire penser à une séparation et à une division des noyaux polaires s'effectuant d'une façon indépendante après la fécondation.

1. S. V. Murbeck, *Parthenogenetische Embryobildung in der Gattung Alchemilla* (Lunds Universitets Arsskrift, t. 36).

2. M. Juel a constaté aussi, dans ces derniers temps, que l'*Antennaria alpina* forme son embryon sans aucune fécondation. Mais il ne se fait jamais d'albumen; les deux noyaux polaires restent isolés ou s'accolent, sans se fusionner en un noyau unique ni entrer en division. Dans l'*A. dioica,* qui n'est point parthénogénétique, la formation de l'albumen a lieu comme à l'ordinaire. (*Vergleich. Unters. über typische und parthenogenetische Fortpflanzung bei der Gattung Antennaria;* Stockholm, 1900.)

En résumé, si les hypothèses dont il vient d'être question ne cadrent pas avec les faits et si la bigarrure de l'albumen comporte une autre explication, l'existence de la double fécondation dans le Maïs, déjà mise en évidence d'une façon à peu près indubitable par l'expérimentation, me paraît du moins établie maintenant par l'observation directe.

REMARQUES SUR LES SPHACÉLARIACÉES

(*Suite.*)

Par M. **Camille SAUVAGEAU.**

C. — **Sphacelaria britannica** Sauvageau mscr.

(*S. olivacea* Traill, Batters, etc...)

L'Herbier Thuret en renferme deux exemplaires récoltés à Berwick-on-Tweed par M. Batters, qui les rapporte, comme M. Traill, M. Holmes... etc., au *S. olivacea* de Dillwyn. L'un, du 27 janvier 1887, donné directement à M. Bornet, l'autre, de janvier 1888, distribué par Hauck et Richter dans le *Phykotheka universalis* sous le n° 320. J'ai étudié un fragment de chacun. La plante ne peut être rapportée ni au *S. radicans* de Harvey ni au *S. olivacea* de Pringsheim, et le *S. olivacea* de Dillwyn n'étant pas reconnaissable, je propose pour la plante écossaise le nom nouveau de *S. britannica*.

La plante forme des gazons feutrés de plusieurs pieds d'étendue, sur des rochers abrités, à l'ombre, ou dans des grottes, au niveau supérieur de la marée. Les filaments dressés, enchevêtrés, sont mous, souples, flexueux, de un centimètre environ de hauteur; leur largeur, très irrégulière sur un même filament, varie de 14 à 30 μ; certains présentent même çà et là des sortes de renflements atteignant 40-45 μ. Les articles secondaires, souvent un peu moins hauts que larges, de 10-16 μ, sont simples, ou présentent une cloison longitudinale, moins souvent deux (fig. 16, *C* à *L*), mais ne sont pas cloisonnés transversalement. La ramification, très irrégulière, sans distinction entre axe et branches, est très variablement divariquée, comme il

convient à une plante dont les filaments sont à la fois souples et enchevêtrés.

Le thalle rampant est formé de stolons enchevêtrés, rami-

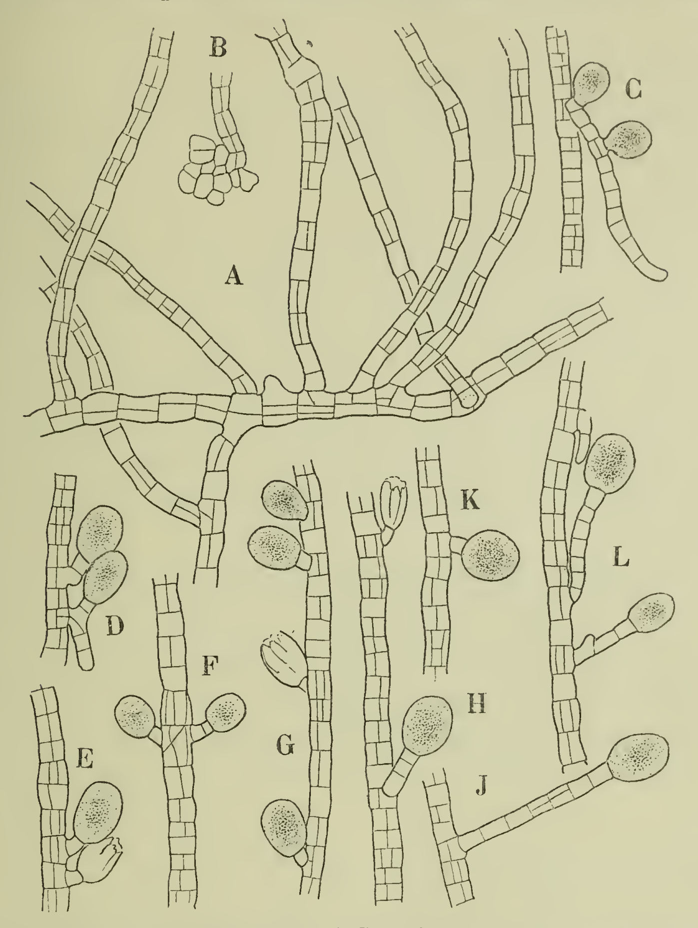


Fig. 16. — *Sphacelaria britannica* Sauv., de Berwick. — *A*, Thalle rampant portant des filaments dressés. — *B*, Extrémité étalée d'un stolon rampant. — *C* à *L*, Fragments de filaments dressés montrant le cloisonnement des articles et la disposition des sporanges (*A* à *L*, Gr. 150).

fiés, un peu plus larges que les filaments dressés qui en partent plus ou moins perpendiculairement (fig. 16, *A*). Certains filaments dressés, qui se sont couchés, ont aussi leurs branches perpendiculaires, et ne sont pas toujours faciles à distinguer des stolons. Je ne les ai pas vus se réunir en disque, ni produire de crampons fixateurs ; parfois cependant, une extrémité (peut-être

après une cassure) produit quelques cellules très aplaties, d'une seule épaisseur, appliquée sur le substratum (fig. 16, *B*). La plante a été recueillie sur un limon rougeâtre recouvrant le rocher; il est possible que, sur un rocher plus nu, ces formations s'élargissent davantage.

Les rhizoïdes que j'ai vus étaient courts (fig. 16, *C, D, L*); d'ailleurs, s'ils devenaient longs et cloisonnés suivant la longueur, ils seraient sans doute assez difficiles à distinguer des filaments.

Les sporanges uniloculaires (les seuls connus) sont sphériques ou un peu ovales, de 40-60 μ de diamètre, le plus souvent de 40-50 μ, portés par un pédicelle inséré suivant un angle très variable, généralement de 1-2-3 cellules, mais parfois notablement plus long (fig. 16, *J, L*). Ils sont isolés, à intervalles très irréguliers, rarement sur des articles consécutifs (fig. 12, *E*) ou plus rarement encore opposés (fig. 12, *F*). Les sporanges sessiles (fig. 12, *G*) sont exceptionnels et, à l'inverse de ceux du *S. radicans,* ils étaient séparés du filament par une cloison basilaire.

Cette espèce, qui correspond assurément à celle décrite par M. Traill, est donc bien distincte du *S. radicans* et du *S. olivacea,* par la souplesse et l'irrégularité des filaments, le cloisonnement des articles, la nature du thalle rampant, la forme et la disposition des sporanges uniloculaires.

Dans les échantillons que j'ai étudiés, j'ai trouvé quelques filaments stériles de *S. radicans*. Ils étaient enchevêtrés avec ceux du *S. britannica,* mais ne présentaient pas les nombreux disques de la plante de Joppa, ce qui tient probablement à la nature du substratum. Il ne me paraît pas douteux que les gazons feutrés du *S. britannica* de Berwick doivent parfois en présenter une plus grande proportion, peut-être même dominante, comme dans la plante de Joppa.

J'ai examiné un échantillon de l'Herbier Montagne (in Herb. Museum, Paris) marqué *S. olivacea* Ag., Leith, Berkeley ded., qui était un mélange de *Cladostephus,* de *S. radicans* fructifié, et de *S. britannica* fructifié et bien caractérisé; mais quelques autres filaments, moins souples que ceux du *S. britannica,* à branches plus régulièrement dressées, portaient des sporanges

pédicellés simples ou en courte grappe de 2-3 sporanges; ils m'ont paru en relation avec un disque et non avec un filament rampant, et correspondaient probablement à une quatrième espèce du mélange, plus rapprochée du *S. racemosa*.

Tous les auteurs, y compris M. J. Agardh, donnent le *S. simpliciuscula* Ag. comme synonyme de l'*Halopteris filicina*. Or, l'Herbier Bory de Saint-Vincent, incorporé dans l'Herbier Thuret, renferme deux petits exemplaires, portant la mention écrite de la main de Lyngbye « *S. simpliciuscula* Ag.?, Groenlandia, Gieseke ». Mais cette plante, dont je n'ai pas vu le thalle inférieur, est identique au *S. britannica* par ses filaments dressés et par ses sporanges uniloculaires; toutefois, certains certains articles secondaires ont pris une cloison transversale entière, ou une demi-cloison.

M. Rosenvinge [94, p. 124] cite simplement le *S. olivacea* au Groenland; mais l'édition danoise de son Mémoire [Grönlands Havalger, 1893, p. 905] fournit quelques indications dont l'auteur a bien voulu me donner la traduction : « croît dans la région qui découvre à basse mer, surtout dans les fentes des rochers surplombants; trouvé aussi sur le test d'un crabe dragué à 4-5 brasses de profondeur. Il n'a été récolté jusqu'ici qu'à l'état stérile. L'Herbier de Lyngbye renferme un exemplaire de cette espèce recueillie au Groenland par Gieseke, sans indication de localité. » La plante de M. Rosenvinge doit être aussi le *S. britannica,* que l'on trouvera certainement plus au sud, sur la côte de Norvège.

Le *S. britannica* présente une certaine ressemblance avec le *S. saxatilis* de M. Kuckuck (Voy. précédemment, p. 217, en note), mais celui-ci, qui paraît d'ailleurs vivre dans les mêmes conditions, est plus court, ses filaments sont moins ramifiés, et il possède en outre des sporanges pluriloculaires sur les mêmes individus ou sur des individus séparés (1).

Sphacelaria britannica Sauvageau. — Plante formant de larges gazons feutrés d'environ un centimètre de hauteur. Thalle rampant

1. Dans la figure publiée par M. Kuckuck [97, p. 374, fig. 1], les dessins *K, N, O* ne s'appliquent pas, à mon avis, au *S. saxatilis,* sur lequel je n'ai jamais vu de poils, mais à la plante à propagules bifurqués, qui au contraire en porte.

formé de stolons enchevêtrés d'où partent les filaments dressés. Filaments dressés souples, flexueux, de diamètre irrégulier variant de 14-30 μ. Branches croissant à intervalles irréguliers, très variables en longueur, non distinctes de l'axe. Poils absents. Articles secondaires aussi hauts ou moins hauts que larges (10-16 μ), non cloisonnés transversalement, simples, ou à une, parfois deux cloisons longitudinales. — Sporanges uniloculaires sphériques ou ovales, de 40-46 μ de diamètre, à pédicelle plus ou moins divariqué, généralement de 1-2-3 cellules, parfois plus long, rarement nul. Sporanges pluriloculaires et propagules inconnus.

Hab. Au niveau de la marée haute, sur les rochers à l'ombre ou abrités. Écosse (Joppa, Traill ; Leith, Berkeley ! ; Berwick, Batters !) Groenland (Gieseke, Herb. Thuret !).

D. — **Sphacelaria olivacea** Pringsheim.

Échantillons étudiés :

Kiel, décembre 1887 ; Reinke leg. ; Herb. Thuret.

Helgoland, 9 et 23 janvier 1893 ; 14 janvier 1894 ; Kuckuck leg. et comm.

M. Reinke [91, 2, p. 6, et 89, 2, pl. XLVI] a touvé dans la Baltique une plante qu'il rapporte sans hésitation au *S. olivacea* étudié par Pringsheim à Helgoland. Cependant, sa taille est un peu moindre, dit-il, et les sporanges uniloculaires, les seuls vus par l'auteur, parfois isolés, sont souvent portés par un pédicelle ramifié en petite grappe, aussi rapproche-t-il ce *S. olivacea* du *S. racemosa*. Il a figuré un disque rampant très développé, seulement entrevu par Pringsheim. Les filaments dressés portent des poils qui naissent isolés ou contigus.

L'Herbier Thuret en renferme quelques filaments, mais l'unique et assez maigre préparation que j'en ai faite a suffi à fortifier mes doutes sur l'identité des plantes de Kiel et d'Helgoland. Le *S. olivacea* de M. Reinke n'a pas l'aspect de celui de Prinsgsheim, car les filaments sont plus ramifiés ; les articles secondaires, ne se divisant pas transversalement, sont par suite dépourvus de péricystes (Brutzellen) ; les pédicelles des sporanges sont plus longs et plus ramifiés, et les sporanges uniloculaires mûrs que j'ai vus mesuraient 55-60 μ sur 35-48 μ, c'est-à-dire notablement moins que ceux des exemplaires d'Helgoland ; je

n'ai pas aperçu de poils sur les quelques filaments fructifères étudiés. Le *S. olivacea* de M. Reinke diffère donc un peu de celui d'Helgoland et pourrait bien appartenir à une autre espèce.

*
* *

Mais M. Kuckuck a récolté à Helgoland la plante de Pringsheim [94, p. 232]; elle croît sur les rochers, les pierres, de vieilles coquilles, à la profondeur de 5-10 mètres, et atteint deux centimètres de hauteur. Les exemplaires que M. Kuckuck a eu la gracieuse obligeance de mettre à ma disposition étaient portés les uns par une Laminaire, les autres sur les pierres, et les plus longs filaments mesuraient 1/2 centimètre.

Les filaments dressés, de 20-25 μ de largeur sont raides, à ramification irrégulière et très peu fournie, sans différence sensible entre les axes et les rameaux. La hauteur des articles est variable (fig. 17, *F, G*), et ceux à péricystes sont souvent plus longs que les autres. On voit de face 1-2 cloisons longitudinales, rarement trois. La plupart des articles prennent une cloison transversale médiane, et les plus longs se divisent de nouveau. Quand les péricystes sont disposés vers l'observateur, leur hauteur indique celle des articles; sinon, elle est plus difficile à apprécier, car les cloisons transversales primaires et secondaires ont approximativement la même épaisseur. D'ailleurs, les péricystes peuvent aussi se cloisonner ultérieurement; comme Pringsheim l'a indiqué, ils sont fréquemment l'origine des branches et toujours l'origine des pédicelles des sporanges.

M. Kuckuck a retrouvé les disques basilaires signalés par M. Reinke [94, p. 232]; ils peuvent se recouvrir et se superposer irrégulièrement comme chez le *Battersia*. Il ajoute que, sur les individus âgés dont les parties dressées ont disparu, la ressemblance de ce thalle rampant avec son nouveau genre *Sphaceloderma* est telle que l'on pourrait s'y méprendre. Mais le *Sphaceloderma helgolandicum*, la plus inférieure des Sphacélariacées, réduit à un thalle rampant, crustacé, de plusieurs épaisseurs de cellules, à croissance marginale, porte des sporanges uniloculaires réunis en sores, qui proviennent de la transformation directe d'une cellule superficielle sans pédicelle, comme les sporanges du *S. radicans* sortent des pousses dressées.

Cependant, sur des coupes du thalle rampant du *S. olivacea* j'ai vu côte à côte des pousses dressées à sporanges pluriloculaires et des sporanges uniloculaires en partie inclus ; on ne peut douter de leur commune origine, et le *Sphaceloderma helgolandicum* est le thalle rampant sporangifère du *S. olivacea*. J'ai représenté une de ces coupes sur la figure 17, *D*. En *E*, des cellules rampantes du bord d'un thalle se sont directement transformées en sporanges (1).

La présence de sporanges sur le thalle rampant, considérée comme caractère générique, entraînerait la transformation du nom de la plante qui nous occupe en celui de *Sphaceloderma olivaceum*, mais l'étude des thalles rampants des Sphacélariacées n'est pas assez avancée pour cela ; ceux d'autres espèces sont peut-être aussi sporangifères.

Les files radiales d'un disque basilaire vu de dessous sont flabellées (fig. 17, *A*), chacune s'accroissant pour son compte comme dans un *Lithoderma* ou une Myrionémacée, mais elles sont fréquemment divisées suivant leur longueur par des cloisons plus minces. Sur la face supérieure, l'aspect n'est pas le même ; les cellules, irrégulièrement polygonales, sont serrées l'une contre l'autre, et la direction des files radiales n'est plus reconnaissable, comme on le voit sur la figure 17, *B*, où les quatre cellules marquées d'un trait plus fort sont les points d'insertion des filaments dressés. La même différence d'aspect entre les deux faces paraît se retrouver chez les autres Sphacélariacées à disque épais, et le thalle rampant représenté par M. Reinke [89, 2, pl. XLVI, fig. 2], bien que portant des filaments dressés, a bien plus l'allure d'une face inférieure que d'une face supérieure. Ces disques ne forment point de stolons multiplicateurs comme ceux du *S. radicans*.

Lorsqu'une section ne passe pas exactement par l'axe d'une file radiale (fig. 17, *D*, *E*, et Kuckuck 94, fig. 7), certaines

1. Cinq ans après avoir décrit le *Sphaceloderma*, M. Kuckuck [99, p. 375] faisait remarquer que, malgré de fréquentes recherches, il l'avait trouvé une seule fois, tandis qu'il avait récolté souvent le *S. olivacea*. Et, bien qu'il eût examiné celui-ci à des âges variés, sans y rencontrer de sporanges uniloculaires nés sur le thalle basilaire, il se demandait si le *Sphaceloderma* ne serait pas un disque de *S. olivacea* dépourvu de productions dressées, et si, dès lors, cette plante ne présentait pas un cas de « polymorphie » à ajouter à ceux, si intéressants, qu'il décrivait dans ce Mémoire. A vrai dire, il ajoutait que cette supposition lui paraissait cependant peu vraisemblable.

cellules inférieures sont divisées suivant la hauteur, mais sur les

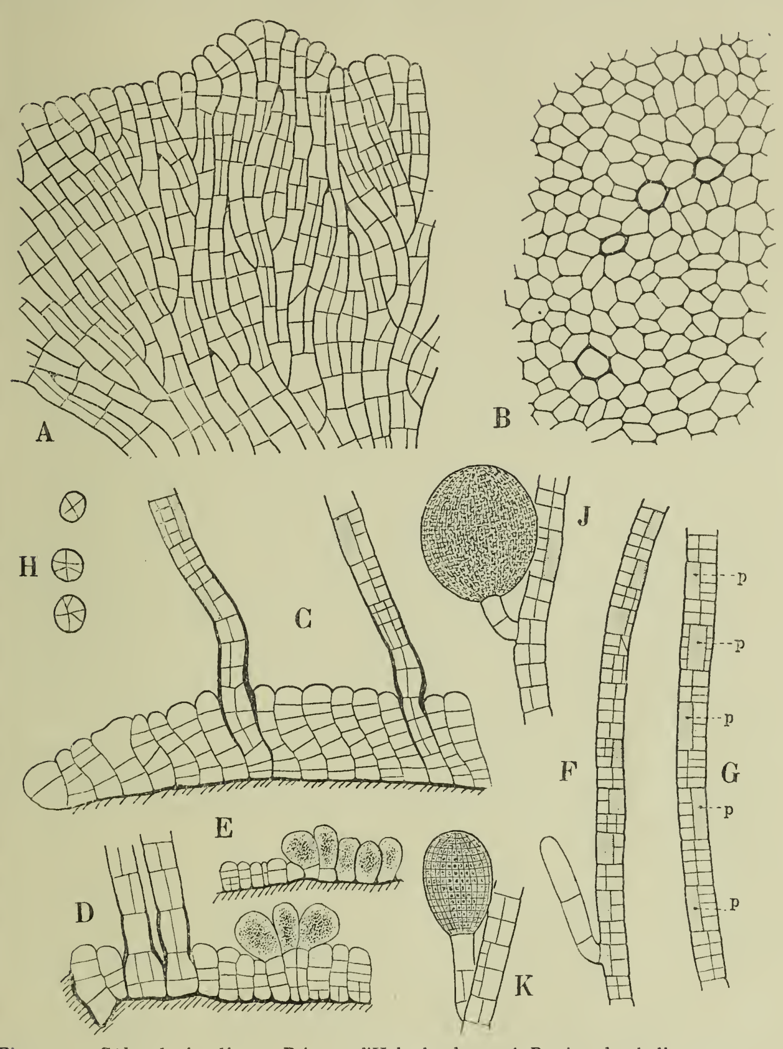


Fig. 17. — *Sphacelaria olivacea* Prings., d'Helgoland. — *A,* Portion du thalle rampant vu de dessous. — *B,* Portion du thalle rampant vu de dessus; les quatre cellules à contour plus épais étaient les points d'insertion de filaments dressés. — *C,* Portion d'une file radiale dissociée. — *D, E,* Coupes dans le thalle rampant montrant des sporanges de *Sphaceloderma.* — *F, G,* Fragments de filaments dressés pour montrer les péricystes et la variation de hauteur des articles secondaires. — *H,* Coupes transversales à la base des filaments dressés. — *J,* Sporange pluriloculaire sphérique mûr. — *K,* Sporange pluriloculaire allongé-piriforme non arrivé à maturité (*A* à *K,* Gr. 150; les péricystes sont indiqués par un pointillé et par la lettre *p*).

parties disséquées, les files verticales sont simples (fig. 17 *C*) comme dans un *Lithoderma.* Sur les parties planes de la Lami-

naire, les thalles sont bien réguliers, mais dans les points où sa surface est usée, échancrée, ils pénètrent dans toutes les cavités et les comblent entièrement.

Les pousses dressées n'émettent point de rhizoïdes, et le thalle horizontal s'étend uniquement par cloisonnement marginal; il a souvent une plus grande épaisseur entre les pousses dressées, où les rangées verticales de cellules tendent à s'élargir au sommet; selon toutes apparences, certaines d'entre elles, dépassant les autres, s'étalent à leur surface, et sont l'origine d'un thalle nouveau, rampant, superposé au précédent. Les thalles se recouvrent en s'enchevêtrant, et avec moins de régularité que dans le *Battersia;* ils vivent longtemps, car on trouve d'autres Algues intercalées entre les strates. Comme dans les *Cladostephus, Chætopteris*... etc., les pousses dressées sont caduques tandis que le thalle rampant, ou *Sphaceloderma,* est vivace.

Pringsheim a trouvé les sporanges uniloculaires et pluriloculaires des filaments dressés réunis sur les mêmes individus; M. Kuckuck, au contraire, les a rencontrés sur des individus séparés (1). Tous les sporanges uniloculaires que j'ai vus étaient ovoïdes ou presque sphériques, relativement volumineux, de 85-105 μ sur 70-85 μ, portés par un pédicelle court, souvent de trois cellules. Sauf quand le pédicelle pousse sur une troncature, il est porté par un péricyste; j'ai vu jusqu'à sept péricystes successifs produire chacun un pédicelle. Je n'ai vu aucun pédicelle ramifié sur la plante d'Helgoland, à l'inverse de celle de M. Reinke.

D'après Pringsheim, les sporanges pluriloculaires sont sphériques, et portés par des pédicelles plus longs que les uniloculaires. Mais M. Kuckuck [94, fig. 5, *B*] a ajouté qu'ils sont très variables dans leur forme, de l'état sphérique à l'état piriforme, les premiers étant cependant plus fréquents. Sur les touffes de *S. olivacea* récoltées en 1893, que M. Kuckuck a eu l'obligeance de me communiqner l'année dernière, je

1. Il est fort possible que les deux cas se rencontrent. Mais Pringsheim dit que tous les sporanges uniloculaires qu'il a vus étaient vidés. Or, il ne m'a pas semblé que les sporanges uni- et pluriloculaires du *S. olivacea* puissent se distinguer les uns des autres avec certitude quand ils sont vidés depuis un certain temps, d'autant plus que la différence de longueur des pédicelles dont parle Pringsheim n'est nullement constante. On peut se demander si Pringsheim n'a pas considéré, comme étant uniloculaires, des sporanges pluriloculaires vidés.

n'ai pas vu cette uniformité de longueur des pédicelles dont parle Pringsheim, mais j'ai constaté la variété dans la forme des sporanges, ou plus exactement deux formes bien tranchées. Les organes sphériques (fig. 17, *J*), volumineux, de 100-110 μ sur 80-95 μ, dont les petites masses cubiques de protoplasme, de 4 μ de côté, paraissaient correspondre, à cause de leurs petites dimensions, plutôt à des anthérozoïdes qu'à des zoospores. Les autres, piriformes ou allongés (fig. 17, *K*), de 80-90 μ sur 50-60 μ, étaient à logettes notablement plus grandes. Ce sont ces deux sortes de sporanges que j'avais en vue lorsque je disais précédemment (p. 220) que le *S. olivacea* paraissait avoir deux sortes d'organes pluriloculaires; pour l'affirmer, d'après des échantillons non vivants, il eût fallu que les sporanges vidés montrent des logettes perforées, et j'ai dit (p. 217) que cet indice manquait chez cette espèce.

Depuis, M. Kuckuck, qui a souvent étudié la plante sur le vivant, a bien voulu me prévenir que je faisais erreur, et que le *S. olivacea* d'Helgoland avait réellement une seule sorte d'organes pluriloculaires, mais de forme variable. A l'appui de son affirmation, il m'a communiqué une préparation faite avec un échantillon récolté en janvier 1894, sur laquelle, en effet, on voyait des sporanges à petites logettes, les uns sphériques, les autres cylindriques ou piriformes. Ceux que j'avais signalés, comme étant à logettes plus grandes, étaient donc probablement incomplètement cloisonnés, et les deux dessins *J* et *K* de la figure 17, qui, dans ma pensée, devaient représenter les deux sortes d'organes pluriloculaires, correspondent, bien plus probablement, le premier (*J*) à la forme la plus fréquente, sphérique, vue par Pringsheim, et le second (*K*) à la forme découverte par M. Kuckuck, mais non arrivée à maturité.

Les sporanges pluriloculaires du *S. olivacea* sont donc très remarquables par leurs grandes dimensions et par la variété de leur forme, et aussi par leur structure. Au lieu de se cloisonner autour d'un axe médian, persistant après la déhiscence, ils prennent simplement des cloisons perpendiculaires qui disparaissent avant la maturité; il m'a semblé que la déhiscence se fait par une ouverture unique, comme chez les *Ectocarpus*. D'ailleurs, on conçoit difficilement que des zoospores contenues dans un sac simple se frayent chacune un passage à travers la

membrane, comme le font les zoospores incluses dans des logettes résistantes. Le pédicelle d'un sporange vidé peut s'accroître dans sa cavité. Tous ces caractères, bizarres chez une Sphacélariacée, méritent d'être suivis de plus près que je n'ai pu le faire, et il est à désirer que M. Kuckuck, qui a étudié avec tant de soin et de succès les Algues d'Helgoland, publie ses observations sur le *S. olivacea*.

Les propagules du *S. olivacea* sont inconnus, car je ne considère pas les propagules bifurqués, décrits par Pringsheim, comme appartenant à cette espèce.

M. Reinke [89,1, p. 39] citait le *S. olivacea* Pringsh. du Groenland, des côtes Scandinaves, d'Helgoland, de la Baltique, des côtes atlantiques d'Angleterre, de France et de l'Amérique du Nord. Je ne le connais bien caractérisé que d'Helgoland. On parlera plus loin des plantes distribuées sous ce nom par M. Kjellman et par M. Foslie.

Sphacelaria olivacea Pringsheim. — Plante formant des touffes peu étendues, de 1/2 centimètre de hauteur. Thalle rampant constituant un disque basilaire compact, à contours nettement limités, adhérent au substratum, d'abord unique, puis à plusieurs strates irrégulièrement superposées; strates à disposition flabellée sur la face inférieure, formée de files radiales accolées et, çà et là, cloisonnées suivant leur longueur, à cellules non régulièrement disposées sur la face supérieure ; files radiales formées, en épaisseur, de cellules superposées, non divisées verticalement. Filaments dressés de 20-25 μ de largeur, naissant chacun d'une file verticale de cellules du thalle rampant, assez raides, peu et irrégulièrement ramifiés, sans différenciation en axe et branches. Articles secondaires de hauteur variable, souvent plus grande que la largeur, montrant de face 1-2 cloisons longitudinales et 1-2-3 cloisons transversales qui, dans les articles secondaires supérieurs respectent généralement un péricyste; branches et pédicelles des sporanges naissant des péricystes. Rhizoïdes et poils absents. — Sporanges uniloculaires portés soit par le thalle rampant, et alors sessiles ou en partie inclus et de forme variable, soit par les filaments dressés, et alors ovales, de 85-105 μ sur 70-85 μ, pédicellés, nés sur les mêmes individus que les sporanges pluriloculaires (Pringsheim), ou sur des individus différents (Kuckuck). Sporanges pluriloculaires pédicellés, portés par les filaments dressés, de forme variable, sphériques, cylindriques ou piriformes, de 90-110 μ sur 70-95 μ, à logettes disparaissant avant la maturité, et à ouverture de déhiscence unique. Propagules inconnus.

Hab. — Sur les pierres ou sur d'autres Algues, à quelques mètres de profondeur. Helgoland (Pringsheim! Kuckuck!), Kiel? (Reinke).

E. — **Sphacelaria olivacea** Kjellman, non al.

Areschoug a distribué, dans ses *Algæ Scandinavicæ exsiccatæ* (n° 410), sous le nom de *Sphacelaria olivacea* (Dillw.) Ag., avec la mention « fructifera », une plante recueillie par M. Kjellman en Norvège arctique, à Talvig (Altenfjord), en septembre 1876. M. Kjellman l'a distribuée sous le même nom (mais sans la mention « fructifera ») dans ses *Plantæ in itineribus Suecorum polaribus collectæ*.

J'ai étudié dans l'Herbier Thuret un exemplaire de chacune de ces collections ; ils étaient stériles. M. Kjellman a bien voulu m'en communiquer trois autres, de son propre herbier; ils étaient dans le même état. C'est d'ailleurs ce que dit l'auteur dans son livre sur les Algues de la mer arctique [83, p. 276].

Toutefois, l'appareil végétatif de ce *Sphacelaria* ne correspond à celui d'aucune des espèces précédentes. Il forme un gazon assez dense, de 1/2 centimètre de hauteur, sur du bois de Conifère probablement submergé depuis longtemps. Les filaments dressés, d'environ 20 μ de largeur, peu ou point ramifiés, flexueux, d'apparence souple, dépourvus de poils, sont portés perpendiculairement et à intervalles irréguliers par les filaments rampants; ils sont formés à la base d'articles de hauteur égale à la largeur ou plus grande, et au sommet d'articles dont la hauteur est la moitié ou le tiers de la largeur; ils présentent fréquemment une ou deux cloisons longitudinales. Les filaments rampants circulent très peu au-dessous de la surface, entre les vaisseaux aréolés du bois, parallèlement à ces vaisseaux (et peut-être même parfois à leur intérieur), et se laissent facilement disséquer. J'en ai isolé de plusieurs millimètres de longueur, et ils sont assurément plus longs, parfois très réguliers, d'autres fois renflés çà et là en tubercules allongés et cloisonnés; ils portent des branches qui cheminent aussitôt parallèlement à la branche mère, soit côte à côte, soit séparées les unes des autres par la largeur d'un ou de plusieurs vaisseaux ponctués, sans jamais se réunir pour former un disque. Ils portent encore, surtout au niveau des renflements, des branches

profondes s'enfonçant dans l'épaisseur du bois et produisant à leur tour d'autres filaments qui circulent aussi parallèlement à la surface.

Ce mode de végétation, comparable à celui de certains Champignons saprophytes, est exceptionnel chez une Algue. Il n'est pas accidentel, car la surface du bois envahi était suffisamment résistante pour permettre à des stolons de s'étaler superficiellement, ou à un disque de s'étendre, comme cela se voit chez d'autres espèces, et il est probablement caractéristique de celle-ci (1). C'est du *S. britannica* que la plante de M. Kjellman se rapproche le plus, mais ne lui est pas identique.

(*A suivre.*)

LES LANDOLPHIÉES

(LIANES A CAOUTCHOUC) DU SÉNÉGAL, DU SOUDAN ET DE LA GUINÉE FRANÇAISE

(*Suite*)

Par MM. **Henri HUA** et **Aug. CHEVALIER.**

1. Landolphia Heudelotii A. DC.

Noms indigènes (2) : Toll (wolof); Hô, Oû, Ouk (sérère none, d'après le R. P. Sebire); Oûk (sérère falor, d'après le R. P. Sébire); Sonkôn on Sonkonasou (diola, d'après le R. P. Sébire); Baracan (diola d'Itou); Bouhemck (diola floup); Boufembabou (diola de Sedhiou); Psoubé, Psobé, Sobé (balante); Nta (mandiago); Foré, Fouré (soussou); Fognié, Folé (portugais créole de Casamance); Foli (portugais créole, d'après le R. P. Sébire); Fauli (diola de Mampalago); Folé (mandingue ou socé); Poré (djallonké, d'après le Dr Chaussade); Ngoyo, Ndéi, Ngéi (malinké, d'après le Dr Rançon et le Dr Miquel); Bahi, Bohi,

1. M. Kjellman [83, p. 275] dit que le *S. olivacea* « croît sur des pierres ou sur des pièces de bois, habituellement dans des endroits abrités ». S'il s'agit réellement de la même plante, il y aurait lieu de rechercher comment elle se comporte sur les pierres.

2. Nous mentionnons seulement les noms que nous avons vu appliquer au Sénégal, au Soudan et en Guinée française. Ce travail n'a pas la prétention de relever tout ce qui a rapport aux espèces énumérées, surtout en dehors de la région considérée. Outre qu'une telle compilation n'a jamais été notre but, elle ferait double emploi avec le mémoire de M. HANS HALLIER, cité ci-dessus, ou n'en serait qu'un extrait. Sauf quelques indications d'extension géographique en dehors de la partie de la zone soudanienne soumise à l'influence française, nous n'avons donné ici que des observations absolument originales.

Bohié (malinké du Fouta-Djalon, d'après le Dr Chaussade); Goïne, Goï, Gouéi (bambara); Dounda (foulbé du Haut-Niger, d'après un rapport de M. Segeur); Mana, Manañ (toucouleur et bambara en quelques localités de la boucle du Niger); Popo (mandé-dioula du Sud); Conféré, Daféré, Daférélé (sénoufo); Fien (turca : haute Comoé); Nfougourhi (mboing : haute Comoé); Tan (tousia : haute Volta); Niabahon, Niabaho (niénégué : haute Volta); Boma (lobi : haute Volta); Bouéna, Bouna (bobo : haute Volta); ? Foti (marghi, d'après Barth); Mono (bongo : d'après Schweinfurth).

Le *Landolphia Heudelotii* est une liane buissonnante qui présente ordinairement plusieurs troncs naissant côte à côte de la même souche. Cela tient à la ramification très précoce des plantules et surtout au développement de bourgeons adventifs tardifs à la base de la tige initiale et parfois sur les racines. En se ramifiant, la plante forme tantôt des buissons arrondis de 2 m. 50 à 5 m. de hauteur, épais de 2 à 3 m., à rameaux retombant jusqu'au ras du sol; tantôt des lianes qui s'élèvent jusqu'à 10 ou 15 m. de hauteur, obliquement ou en décrivant des courbes irrégulières, atteignant les branches les plus élevées des arbres supports, puis retombant en festons courts et peu ramifiés. Les troncs adultes ont ordinairement la grosseur du bras ou même de la cuisse; nous en avons rencontré d'exceptionnellement gros, mesurant 30 et 40 cm. de diamètre, dans le bassin de la haute Comoé.

L'écorce du vieux bois est fendillée, grise à l'extérieur, rougeâtre en section et contient, à l'état sec, du caoutchouc coagulé qui s'étire en fils quand on la brise. Sur les rameaux jeunes, tels qu'on les voit d'habitude dans les échantillons d'herbier, elle est plus foncée et mouchetée de lenticelles punctiformes très fines; à l'état sec, elle est d'un brun grisâtre ou rougeâtre. Elle conserve assez longtemps trace des poils qui forment sur les jeunes pousses un revêtement feutré assez dense, de couleur rougeâtre d'abord, puis rousse. Cette pubescence est plus serrée et plus persistante dans la forme de la région des Niayes, au voisinage du Cap-Vert, qui a servi de type au *L. Michelini* Benth. et au *L. tomentosa* Dewèvre.

Par la densité de la pubescence, cette forme est un des termes

extrêmes d'une série de variations dues aux conditions particulières de végétation trouvées dans diverses stations. L'autre terme, le minimum de pubescence, se trouve réalisé, chose singulière, dans l'échantillon d'Heudelot (n. 606) provenant des pays avoisinant la Casamance et le Rio-Nunez et qui a servi de type à la description d'A. de Candolle. Depuis, les nombreux exemplaires récoltés du Cap-Vert jusqu'à Conakry, et de la côte jusqu'à Tombouctou (pour ne citer que ce que nous avons vu par nous-mêmes), ont présenté tous les intermédiaires entre ces deux formes extrêmes. Si bien qu'aujourd'hui on ne peut que réunir toutes ces formes sous un seul vocable spécifique. On ne peut plus opposer le *Landolphia tomentosa,* donnant du bon caoutchouc, au *Landolphia Heudelotii,* réputé donner un produit inférieur, puisque ce sont des formes locales d'une seule et même espèce, qui doit porter ce dernier nom, le plus ancien.

Sur un buisson en pleine végétation, on rencontre toujours deux sortes de rameaux. Les uns plus spécialement destinés à l'extension de la plante, les autres à la reproduction. Ces derniers, à entrenœuds courts, se terminent ordinairement, après quelques paires de feuilles, par des corymbes de fleurs tantôt subsessiles, tantôt plus ou moins pédonculés. Les autres, à entrenœuds allongés, à feuilles ordinairement plus petites, raccourcies, souvent arrondies, se terminent par des vrilles qui peuvent atteindre une longueur de plus de 50 cm. Nues sur leur moitié inférieure, elles portent sur leur moitié supérieure des écailles alternes d'autant moins distantes les unes des autres qu'on se rapproche davantage du sommet, et à l'aisselle desquelles se développent des rameaux courts, simples, se recourbant plus ou moins en crochets. Ces vrilles ou cirres sont, au point de vue morphologique, les équivalents des corymbes de fleurs des rameaux courts. Assez fréquemment on trouve, sur les rameaux longs, des intermédiaires entre les deux aspects, sous forme de panicules thyrsoïdes ou cirroïdes : dans ce cas, les ramifications et le sommet d'une vrille portent des cymes de fleurs comparables à celles qui terminent les ramifications de l'inflorescence corymboïde normale.

Après la formation d'une vrille ou d'une inflorescence cirroïde terminant une pousse, le rameau d'élongation se continue par le développement des bourgeons axillaires de la paire de

feuilles précédant immédiatement cet organe. Ordinairement l'un de ces rameaux prend le dessus, acquiert promptement le même



Fig. 1. — *Landolphia Heudelotii.* Rameau dont les crochets et les vrilles sont remplacés par des inflorescences disjointes d'aspect cirroïde (1/3 gr. nat.).

diamètre que la portion de pousse précédente située au-dessous de la vrille, et la prolonge, se comportant de la même façon, se terminant par un cirre florifère ou non, et se prolongeant lui-

même par un rameau axillaire. Ce développement sympodique de la liane est très rapide, et, en quelques semaines, on la voit s'élever à une grande hauteur au-dessus du buisson, s'attachant aux arbres voisins par les crochets de ses vrilles ou plus rarement s'enroulant en quelques tours de spire aux branches qu'elle rencontre. Dans ce cas l'enroulement se fait ordinairement en sens contraire du mouvement des aiguilles d'une montre (enroulement dextre).

A l'état jeune, les feuilles, de forme et de dimensions très variables, mais toujours arrondies à la base du limbe, au niveau de son insertion sur le pétiole (v. le tableau synoptique), sont tomenteuses et teintées d'un rouge vineux. Puis elles deviennent d'un vert clair. Au mois de février, on rencontre, sur le même buisson, des jeunes rameaux avec ces feuilles encore molles et de couleur tendre, toujours pubescentes, surtout sur la face inférieure, et des rameaux plus âgés, portant des feuilles coriaces, parfois ondulées sur les bords, d'un vert foncé, luisantes à la face supérieure, parfois presque glabres aussi à la face inférieure, sauf sur le pétiole et la nervure médiane. En avril, la plupart se couvrent de petites galles dues à la piqûre d'un insecte. Au mois de juin, une partie des feuilles jaunissent et tombent.

Les inflorescences, variables d'aspect, ainsi que nous l'avons déjà indiqué, sont essentiellement constituées de petites cymes unipares héliçoïdes, à éléments sessiles, ramifications ultimes de cymes bipares (rarement tripares), plus ou moins nettement pédonculées, groupées elles-mêmes en grappes composées, de formes diverses, auxquelles il convient d'appliquer le terme très général de panicules. L'ensemble est tantôt, par allongement de l'axe commun, en forme de thyrses portés par des pédoncules assez longs (4-10 cm.) sensiblement égaux à la région florifère, laquelle présente une suite étagée de petits bouquets de 5 à 15 fleurs, terminant des pédoncules de second ordre plus ou moins longs et distants les uns des autres; tantôt, par suite du raccourcissement de l'axe commun, en forme de corymbes comptant habituellement une vingtaine de fleurs, mais pouvant en renfermer jusqu'à 60.

La corolle a le tube blanchâtre, légèrement teinté d'un jaune cireux. Les lobes étalés, pendant l'anthèse, en étoile à branches

légèrement arquées et arrondies au sommet, sont entièrement d'un blanc pur et ne présentent pas la belle tache jaune qui existe à l'entrée du tube chez le Mada (*Landolphia senegalensis*).

La durée d'une inflorescence est assez longue, l'épanouissement, lent à se produire, se faisant fleur à fleur ; mais chacune de celles-ci est éphémère : une corolle épanouie le soir est fanée le lendemain vers 10 heures du matin. Elle a abaissé le long du tube ses lobes, qui, par incurvation de leurs bords, prennent un aspect canaliculé et elle revêt une teinte roussâtre uniforme. Dans cet état, elle persiste plusieurs semaines sur l'inflorescence. Suivant l'expression technique, elle est marcescente.

Le parfum des fleurs de *toll* est excessivement pénétrant, surtout le soir et pendant la nuit. Schweinfurth le compare à celui du Lilas, quelques voyageurs au Jasmin, il nous a paru se rapporter davantage au parfum des Tubéreuses. Le soir, la corolle devient nectarifère et est visitée par de nombreux insectes.

Quelques fleurs s'ouvrent dès la fin de novembre, mais la pleine floraison s'effectue en janvier et février dans la zone que nous avons parcourue et qui est comprise entre 9° et 13° de latitude nord. De rares fleurs se rencontrent encore à la fin d'avril, alors que quelques fruits commencent déjà à mûrir ; elles avortent toujours. D'ailleurs, même en bonne saison, la plupart des fleurs avortent, de telle sorte que chaque inflorescence ne fournit qu'un petit nombre de fruits, le plus souvent un ou deux.

Le fruit du *toll,* arrivé à maturité, est sensiblement sphérique : tantôt le diamètre longitudinal excède légèrement le diamètre transversal, tantôt c'est l'inverse. Il est d'abord fortement atténué vers le pédoncule ; mais ce rétrécissement tend à disparaître à complète maturité. Le sommet du fruit est toujours parfaitement arrondi, sans mamelon saillant ou dépression. La dimension à maturité est très variable. Ordinairement la taille est celle d'une grosse prune (3 cm. de diamètre) ; mais on peut en rencontrer sur le même rameau qui ont seulement la taille d'une forte cerise et sont cependant bien constitués, puisqu'ils renferment une ou deux graines normales. D'autres, au contraire, ont la taille d'une belle orange (7 cm. de diamètre) et peuvent atteindre un poids de 150 ou 200 gr. Le fruit mûr est d'un beau jaune abricot, parfois avec une teinte légèrement orangée,

Il est semé d'une quantité de très petits points blanchâtres (lenticelles) ayant à peine 1/4 de mm. de diamètre. Le péricarpe, épais de 1 à 2 mm., est sec, coriace, et n'adhère à la masse pulpeuse que par de légers filaments.

Les graines sont en nombre variable : 1 à 22, suivant la grosseur du fruit. Dans la boucle du Niger nous en avons compté

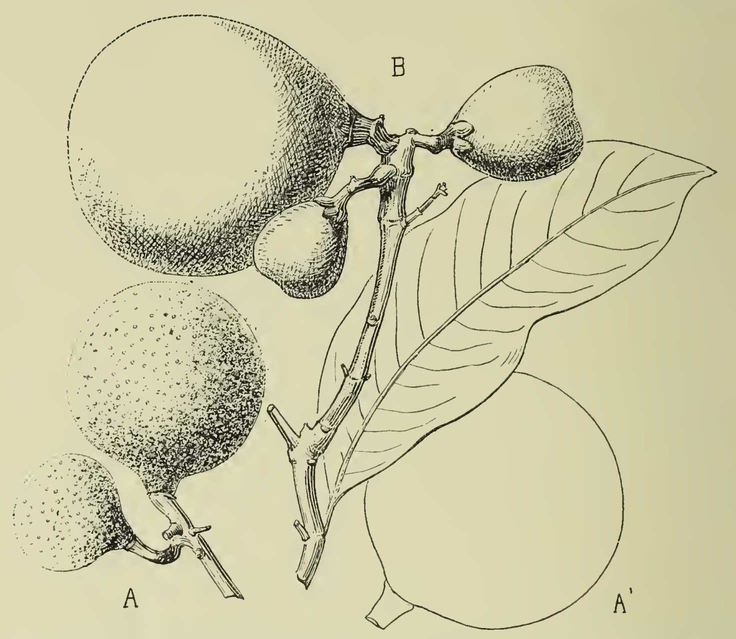


Fig. 2. — *Landolphia Heudelotii*. — *A*, fruits non complètement mûrs ; *A'*, fruit arrivé à maturité. — *B*, *L. owariensis*, le plus gros fruit est arrivé à complète maturité, les deux autres sont un peu moins avancés, mais la différence de taille provient surtout d'une différence dans le nombre des graines (2/3 gr. nat.).

le plus souvent 3 ou 5, rarement 4. Chaque graine est environnée d'une masse fibro-pulpeuse *blanchâtre*, charnue, aqueuse, à suc très acide ; aussi le fruit est-il très prisé par les indigènes comme rafraîchissant (1).

L'ensemble de chaque graine avec la pulpe qui l'environne constitue une masse polyédrique ayant 2 à 3 cm. sur la plus grande dimension et 1 cm. 5 d'épaisseur. Les graines nues ont 15 mm. de long et 5 à 8 mm. de large. De forme irrégulière, elles

1. M. H. Lecomte nous a fait constater que cette pulpe était une dépendance de la paroi ovarienne et non du tégument de l'ovule (*Note ajoutée pendant l'impression*).

ont habituellement deux faces presque planes et une face convexe. Elles sont de couleur bistrée.

Dans la région de Sikasso, quelques fruits commençaient à mûrir au 25 avril, mais la pleine maturation dans toute la Sénégambie et le Soudan se produit en juin. En août, il ne reste ordinairement plus de fruits sur les lianes. Les tornades en font tomber une partie, les autres sont cueillis par les singes et surtout par les nègres qui, en beaucoup de régions, fabriquent une boisson fermentée agréable, avec la pulpe (*goïgui* en bambara, *popogui* en mandé-dioula).

Le *Landolphia Heudelotii* croît habituellement sur les plateaux arides de grès ferrugineux quaternaires qui recouvrent la plus grande étendue du Soudan. On le rencontre aussi en abondance sur les collines de roches anciennes (gneis, quartzites, roches granitiques) et sur les grès blancs ou rosés (trias?) qui, dans cette partie de l'Afrique, forment le principal relief du sol.

Sur le littoral du Sénégal, la liane à caoutchouc croît en plein sable, sur les cordons de dunes qui s'étendent à 2 ou 3 km. au delà des terrains salés. On la rencontre très rarement dans les massifs d'arbres qui environnent les marigots ou qui constituent les forêts du Sud. A ces stations humides, elle préfère les plateaux arides et surtout leurs pentes ensoleillées.

L'un de nous a tracé récemment la limite nord de l'aire du *Landolphia Heudelotii* dans l'Afrique occidentale (1) et a figuré la bande où il est assez abondant pour faire l'objet d'une exploitation rationnelle. Au bord de la mer il vient jusqu'à Mboro (Saniokhor occidental) par 15° 12' de latitude nord. C'est son point d'extension nord extrême. Tout le long des Niayes, qui forment un ruban large de 3 à 8 km. en suivant le littoral jusqu'au sud du Cap-Vert, il se présente sous forme de buissons rabougris, trop chétifs pour pouvoir être exploités ; il s'avance parfois jusqu'à une vingtaine de kilomètres dans l'intérieur, comme dans la forêt de Kâ aux environs de Tivaouane.

Ce n'est qu'à partir de l'estuaire de la Somone par 14° 30' latitude nord que le *toll* commence à pénétrer dans l'intérieur,

1. In Baillaud : Carte économique des pays français du Niger. *La Géographie*, II (1900).

mais il est encore très clairsemé dans le Ndieghem et le Sine-Saloum. Il devient réellement commun à partir de l'embouchure de la Gambie et se rencontre en grande quantité sur les territoires de la Casamance, de la Guinée portugaise (bassin du Rio-Grande, du Rio-Cachéo), de la Guinée française (bassins du Rio-Nunez, du Konkouré). Dans l'intérieur, il est généralement abondant dans tout le massif du Fouta-Djalon ; sur sa bordure occidentale, il se rencontre dans le Sulima, le Oularé, le Houré, le Balaya, le Firia, le Oulada, l'Amana, le Bouré, le Manding, le Sankaran, le Kouranko, le Wassoulou, le Baté, le Toron, le Sabadougou, le Kabadougou, le Yorobadougou, le Kénédougou. Il est extrêmement abondant dans tout le massif montagneux situé au sud-est de Sikasso, d'où descendent tous les tributaires du Bani vers le nord, et où naissent, vers le sud, la Bandama, la Comoë, la Volta occidentale. Il couvre le Follona et les pays habités par les peuplades primitives réfugiées dans les montagnes : les Turcas, les Tousans, les Tiéfo-Dorories, les Mboings. Au nord, nous l'avons rencontré dans le Tagouara, le Minianka, le Bénédougou. Enfin plus à l'est, il nous fut signalé, lors de notre voyage, dans le Kipirsi, le Lobi et le Gourounsi. C'est la région extrême où on l'ait indiqué, jusqu'à ce jour, dans le Soudan français, mais il n'est pas douteux qu'il existe encore plus loin, dans l'hinterland du Dahomey et même à l'est du Niger en allant vers le lac Tchad. Il semble en effet très probable que la plante signalée par Barth dans le pays Marghi, sous le nom de Foti, doit être rapportée à cet espèce.

Schweinfurth a trouvé, au Bahr-el-Ghazal, une liane à caoutchouc, qui, sans nul doute, est le même *Landolphia Heudelotii* dont nous venons de faire connaître en détail l'habitat occidental. La description de la fleur, rapportée par K. SCHUMANN d'après les observations sur le vif de l'illustre collecteur, et la figure donnée d'après ses échantillons (1) s'accordent avec les documents recueillis dans l'Afrique occidentale française. Nous devons toutefois, à l'usage des personnes qui consultent les auteurs allemands (2), d'ailleurs très documentés, qui ont dans ces derniers temps publié des clefs destinées à aider à recon-

1. K. SCHUMANN : Ueber die Kautschukpflanzen, in ENGLER : *Bot. Jahrb.*, XV, p. 406, t. II, fig. B.
2. Notamment K. SCHUMANN : in *Pflanzenwelt Ost Afrikas*, B, p. 454, et H. HALLIER : Ueber Kautschuklianen, etc., p. 69.

naître les diverses espèces de *Landolphia,* faire remarquer qu'un des caractères donnés par eux comme distinctif du *L. Heudelotii,* à savoir une teinte bleue du fruit, causée par une sorte de pruine (« Frucht blau bereif », « fructus cæsio-pruinosi ») n'a jamais été observée dans le pays d'origine des échantillons types de cette espèce.

D'après les tableaux synoptiques auxquels nous faisons allusion, on risquerait de croire que le *Landolphia Heudelotii* diffère essentiellement des autres espèces par la couleur du fruit. D'après les nombreuses observations recueillies par nous, il est, à maturité complète, au moins dans la région occidentale, d'une couleur franchement jaune, rappelant celle d'un abricot, ce qui est, à de certaines différences de teinte près, la couleur de tous les fruits de *Landolphia* connus. Le fruit jeune même est clair, et ne possède jamais de revêtement cireux, formant pruine, à la façon de celui qu'on connaît sur certains fruits de France.

On a encore mentionné le *L. Heudelotii* à Accra (Côte d'Or), à Petit-Popo (Togo), à Yaùnde (Cameroun), à Stanley-Pool (Congo) (1). Même s'il n'y a pas confusion avec d'autres formes spécifiques voisines, il semble assuré que, dans ces localités méridionales, il n'a plus qu'une importance secondaire, tant comme producteur de caoutchouc, que comme plante caractéristique de la région. Au Soudan et au Fouta-Djalon, au contraire, il a un rôle de premier ordre à ce double point de vue, surtout entre le 10e et 12e degré de latitude nord. C'est le seul producteur de la région, et c'est une des plantes caractéristiques des plateaux ferrugineux. Plus au sud, le rôle prépondérant semble appartenir à d'autres espèces, tels que les *Landolphia owariensis* et *Klainii.*

Ce sont ces deux dernières, en particulier, qui semblent fournir une grande partie du caoutchouc du Cameroun et du Gabon, concurremment avec le *Kickxia elastica* Preuss.

Il y aurait bien des erreurs à rectifier sur l'exploitation de la

1. Hans Hallier, *l. c.,* p. 77. — Cet auteur même déclare, p. 78, que, par la plupart des caractères, les exemplaires du Togo (n. 325, Buttner; Baumann, n. 517) rappellent beaucoup le *L. owariensis.* Il en serait de même de l'exemplaire du Cameroun (Zenker, n. 662). La question est peut-être à revoir en s'aidant des caractères que nous donnons ci-dessous comme particuliers au *L. owariensis,* et le distinguant sûrement du *L. Hendelotii.*

liane à caoutchouc et bien des choses nouvelles à dire sur le rôle économique qu'elle a joué et sur les transformations sociales qu'elle a opérées en moins de quinze années. La traite du caoutchouc, en effet, aura bientôt remplacé complètement la traite des Noirs dans l'intérieur de l'Afrique.

De l'embouchure du Sénégal à l'embouchure du Niger, il s'exporte chaque année environ deux millions de kilogrammes de caoutchouc, d'une valeur de 12 à 15 millions de francs.

Malheureusement la saignée à outrance des lianes, l'extension des cultures, les déboisements causés par les feux de brousse, font craindre l'anéantissement prochain de cette source de richesse si on n'en réglemente l'exploitation.

L'un de nous, chargé par le gouvernement d'examiner les moyens de remédier à cet état de choses, a proposé d'encourager les villages indigènes à multiplier la liane en leur accordant des primes ou des exemptions d'impôt. Au bout d'une vingtaine d'années, les habitants auraient constitué des taillis exploitables, qui seraient leur propriété exclusive, propriété en quelque sorte communale.

Une telle culture ne serait point suffisamment rémunératrice pour l'exploitation européenne, parce que le rendement du *Landolphia Heudelotii* est trop faible et surtout parce que sa croissance est trop lente.

Nous pensons qu'une liane âgée de 20 à 50 ans ne peut encore donner que 50 grammes de caoutchouc en moyenne par année.

(*A suivre.*)

Le Gerant : Louis Morot.

Paris. — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon.



Paris. — J. Mersch, imp. [illegible], Av. de Châtillon.